

---

*The Asiatic Society*

CALCUTTA-16

DR. CHUNI LAL BOSE COLLECTION

DONATED BY HIS GRANDSON

DR. A. K. BASU,

---





# FALITA RASAYANA

BEING

## A TREATISE ON PRACTICAL CHEMISTRY IN BENGALI

EXPLAINING THE PRINCIPLES OF THE SCIENCE OF  
CHEMISTRY, THE METHODS OF ANALYSIS OF  
SUBSTANCES, THE DETECTION OF BASES  
AND ACIDS, THE ANALYSES OF URINE  
AND CALCULI AND THE EXAMINA-  
TION OF IMPORTANT VEGE-  
TABLE ALKALOIDS.

BY

CHUNI LAL BOSE, M.B., F.C.S.

*A Chemical Examiner to the Government of Bengal  
and Assistant Professor of Chemistry,  
Medical College, Calcutta.*

### ফলিত-রসায়ন।

এই পুস্তকে রাসায়নিক মূল-তত্ত্ব, রাসায়নিক পরীক্ষা প্রণালী এবং  
ধাতু, দ্রাবক, মূত্র, প্রস্রাব ও উদ্ভিজ্জ উপক্ষার পরীক্ষা  
বিশদরূপে বিবৃত হইয়াছে।

গভর্ণমেণ্টের অন্ততর রাসায়নিক পরীক্ষক এবং কলিকাতা মেডিক্যাল কলেজের  
রসায়ন-বিজ্ঞানের সহকারী অধ্যাপক

শ্রীচুনিলাল বসু, এম্, বি, এফ্, সি, এম্,

দ্বারা প্রণীত।

1895.

ASIATIC SOCIETY  
CALCUTTA.



Bon

661

05591

e.1

---

---

PRINTED BY JOGNESHUR GHOSE AT THE SAHITYA PRESS,  
No. 13/7, BRINDABUN BOSE'S LANE, CALCUTTA.

---

---

87512

Sl no. 065989

TO

**Surgeon Lieutenant-Colonel**

**CHARLES JAMES HILSOP WARDEN, M. D.**

LATE CHEMICAL EXAMINER TO THE GOVERNMENT  
OF BENGAL AND PROFESSOR OF CHEMISTRY,  
MEDICAL COLLEGE, CALCUTTA.

*Who taught me my first lessons in Chemistry  
and for several years assisted my official career  
with valuable advice and kind help,  
I dedicate this work as a token of esteem, ad-  
miration and gratitude.*

C. J. BOSE.



## P R E F A C E.

---

Last year while lecturing at the Calcutta Medical School on Practical Chemistry, I felt the want of a text book on the subject written in Bengali; and subsequently at the request of Dr. R. G. Kar, the secretary of the school, I undertook the task of writing such a book, a task which finds its completion in the present volume. It is I believe the first work of its kind in the Bengali language : and though suitable for students studying practical chemistry for the first time, it is not entirely of an elementary character. The subjects taken up have been treated at some length and special care taken to bring them up to date.

The subjects selected are those prescribed by the Calcutta University for the 1st M. B. and L. M. S. examinations, and consequently Bengali students working in the Practical Chemistry class room of the Calcutta Medical College may find the book useful to them in their work.

The chapters on the analysis of urine, calculus and vegetable alkaloids have been drawn up so as to be of use to Bengali Assistant Surgeons, Hospital Assistants and independent medical practitioners.

The arrangement of the tables is to a considerable extent that adopted by Valentin from whose work on practical chemistry I have derived great help. I desire also to express my obligations to the following authors *vis.* Jones, MacMunn, Roscoe and Tarleton Young.

A glossary of Bengali scientific terms with their English synonyms have been given for easy reference. The diagrams of the apparatus and of the ordinary urinary deposits will, I trust, be found useful.

I take the opportunity to acknowledge with thanks the help I have received from Babu Bama Charan Singh, assis-

tant in the office of the Director of Construction, Government Telegraph Department, in the compilation of this book, particularly in rendering the language clear and expressive. I am also indebted to Babu Kalidhan Chandra, Offg. Artist, Geological Survey of India, for the neat diagram of the apparatus.

CALCUTTA,

*The 1st January 1895.*

C. L. B.

### ভ্রম সংশোধন ।

১১ পৃষ্ঠার ৪র্থ পংক্তির বাম দিকে “ঔণ-নিরূপক” পরিবর্তে “উপাদান-নিরূপক” হইবে।  
 ১২ পৃষ্ঠার ১১শ ও ১৬শ পংক্তিতে “ঔণ-নিরূপক” পরিবর্তে “উপাদান-নিরূপক” হইবে।  
 ১৯ পৃষ্ঠার ১৯শ পংক্তিতে “লিথিয়ম্” পরিবর্তে “ম্যামোনিয়ম্” হইবে।  
 ৩২ পৃষ্ঠা ২৩শ পংক্তির শেষে এই কয়েকটা কথা যোগ হইবে “ম্যামোনিয়া সংযোগে লেড্ ক্লোরাইডের কোন পরিবর্তন হয় না।”

# সূচী পত্র ।

## প্রথম পরিচ্ছেদ ।

রসায়ন-বিজ্ঞানের কতিপয় মূল-সূত্র ।

রাসায়নিক পরিবর্তন—মূল ও যৌগিক পদার্থ—ধাতব ও অধাতব মূল পদার্থ—সাত্ত্বিক  
চিহ্ন—রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া—প্রদর্শক চিহ্ন—পবমাণু ও অণু—পারমাণবিক গুরুত্ব—মূল পদার্থ  
সমূহের নাম—সাংযোগিক সংখ্যা বা গুরুত্ব—ডাল্টনের গুণিতক অনুপাত নিয়ম—আণবিক  
গুরুত্ব—অনঙ্গারক ও অঙ্গারক রসায়ন বিজ্ঞান । ১-১০ পৃষ্ঠা

## দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ ।

বেস্, ড্রাবক ও লবণ ।

বৈশ্লেষিক রসায়ন, উপাদান-নিরূপক ও পরিমাণ-নিরূপক—ফলিত রসায়ন—বেস্—ক্ষার  
—ক্ষারের সাধারণ ধর্ম—ড্রাবক—খনিজ ও অঙ্গারক—ড্রাবকের সাধারণ ধর্ম—লাবণিক দ্রব্য  
বা লবণ, প্রকৃত লবণ—হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ—অক্সাইড-মিশ্রিত লবণ—পরীক্ষা যন্ত্র ।

১১-১৭

## তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।

পরিচায়ক ও নির্দেশক ।

পরিচায়ক, সাধারণ ও বিশেষ—ধাতুর শ্রেণী বিভাগ—ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত ধাতুদিগের  
নাম এবং তাহা দিগের সাধারণ পরিচায়ক ও তৎসংযোগে যে পরিবর্তন সাধিত হয় তাহার  
তালিকা—নির্দেশক ।

১৮-২২

## চতুর্থ পরিচ্ছেদ ।

বিশ্লেষণ-প্রক্রিয়া ।

জ্ব-পরীক্ষা—অগ্নি পরীক্ষা, প্রক্রিয়া ও ফল—দীপশিখা—মিশ্র পদার্থ পৃথক্ করণ,—অধঃ-  
পাতন বা ঢালন-প্রক্রিয়া—পুত বা ছাঁকন-প্রক্রিয়া ।

২৩-২৭

## পঞ্চম পরিচ্ছেদ ।

বেস্-পরীক্ষা ।

প্রথম শ্রেণী, রৌপ্য—সীস—পারদ (মার্কিউরস্ যৌগিক)—প্রথম শ্রেণীস্থ ধাতু গুলিকে  
পৃথক্ করিবার উপায় ;

দ্বিতীয় শ্রেণী, পারদ ( মার্কিউরিক্ যৌগিক )—সীস—বিস্মৃথ্—তাম্র—ক্যাডমিয়ম্—  
টিন্—ম্যাটিমনি—আসেনিক্—বর্ণ—প্লাটিনম্—দ্বিতীয় শ্রেণীস্থ ধাতুগুলিকে পৃথক্ করি-  
বার উপায় ;

তৃতীয় শ্রেণী, লৌহ—ম্যাংগানিয়ম্—ক্রোমিয়ম্—জিঙ্ক্—ম্যাঙ্গানীজ্—নিকেল্—কোবাল্ট্—  
—তৃতীয়শ্রেণীস্থ ধাতু গুলিকে পৃথক্ করিবার উপায় ।

চতুর্থ শ্রেণী, বেরিয়ন্—ইন্শিয়ন্—ক্যালসিয়ন্—চতুর্থ শ্রেণীৰ ধাতু গুলিকে পৃথক্ করিবার উপায়।

পঞ্চম শ্রেণী, পোটাসিয়ন্—সোডিয়ন্—ম্যাগনেশিয়ন্—পঞ্চম শ্রেণীৰ ধাতু গুলিকে পৃথক্ করিবার উপায়। ২৮-৮৮

## ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ।

দ্রাবক-পরীক্ষা।

অনঙ্গারক দ্রাবক, সল্‌ফিউরিক্—হাইড্রো-ক্লোরিক্—বোরিক্—হাইড্রো-ক্লোরিক্—কার্বনিক্—সিলিসিক্—সল্‌ফিউরিক্—থায়ো সল্‌ফিউরিক্—আসিনিয়স্—আর্সেনিক্—আইওডিক্—কোমিক্—হাইড্রোক্লোরিক্—হাইড্রোব্রোমিক্—হাইড্রায়ডিক্—হাইড্রোসায়ানিক্—হাইপোক্লোরিক্—নাইট্রস্—হাইড্রো-সল্‌ফিউরিক্—নাইট্রিক্—ক্লোরিক্—পারক্লোরিক্। ৮৯-১১৫

অঙ্গারক, টার্টারিক্—সাইট্রিক্—মেলিক্—অক্সালিক্—বেনজোয়িক্—অক্সিনিক্—ফেরোসায়ানিক্ বা হাইড্রোফেরোসায়ানিক্—ফেরিসায়ানিক বা হাইড্রো-ফেরিসায়ানিক্—স্নফোসায়ানিক্—মাসিটিক্—ফর্মিক্—কার্বলিক্—স্যালিসিলিক্—মিকোনিক্—ট্যানিক্—গ্যালিক্—বেসনিয়ন্—অনঙ্গারক দ্রাবক নিয়ন্—অঙ্গারক দ্রাবক নিয়ন্। ১১৫-১৪২

## সপ্তম পরিচ্ছেদ।

উদ্ভিজ্জ-উপকার।

মর্কিন—ক্লিনিন—ক্লিনিন—ক্লিনিন—সিকোনি—ম্যাকোনিটিন—ম্যাটোপিন।

১৪৩-১৫০

## অষ্টম পরিচ্ছেদ।

মূত্র-পরীক্ষা।

অপেক্ষিক গুরুত্ব—প্রতি-ক্রিয়া—নিরেট পদার্থ—ইউরিয়া—ইউরিক অ্যাসিড—ক্রীয়াটিনিন—হাইপিউরিক অ্যাসিড—অক্সালিক অ্যাসিড—ক্লোরিন—ফর্মিক অ্যাসিড—সল্‌ফিউরিক অ্যাসিড—পোটাসিয়ন্—সোডিয়ন্—ক্যালসিয়ন্—ম্যাগনেশিয়ন্—গল্‌ফোপাদক পদার্থ—বর্ণোৎপাদক পদার্থ—মিউকাস্ ও এপিথিলিয়ন্। ১৫১-১৭০

মূত্রস্থিত অস্বাভাবিক পদার্থের পরীক্ষা—ম্যালুয়েন্—মিউসিন—গ্রেপ্‌হগার্ন—অ্যাসিটোন ডায়াসিটিক অ্যাসিড—পিত্ত—মেদ। ১৭১-১৮১

## নবম পরিচ্ছেদ।

অগ্নি বা প্রস্তুত পরীক্ষা।

ইউরিক অ্যাসিড বা ইউরেট প্রস্তুত—অক্সালেট অব লাইম প্রস্তুত—ফস্‌ফেট প্রস্তুত—মিশ্র প্রস্তুত। ১৮১-১৮৫

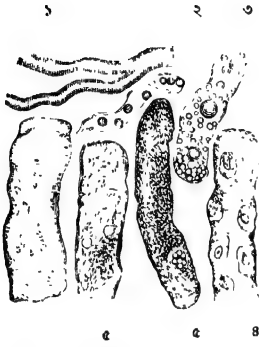
## পরিশিষ্ট।

১ম। পরিচায়ক প্রস্তুত করণ প্রণালী—২য়। বাঙ্গালা শব্দের ইংরাজী প্রতি সংজ্ঞা।

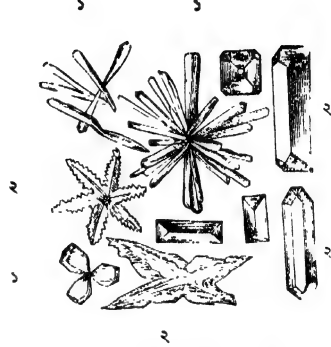
১৮৬-১৯২

## ২য় চিত্র ।

মূত্রস্থ কতিপয় অধঃস্থ-পদার্থ ।



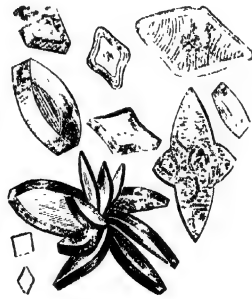
- ১। মিউকাস্ কাষ্ট্ (Mucus cast) ।
- ২। রক্ত কাষ্ট্ (Blood cast) ।
- ৩। ফ্যাটি কাষ্ট্ (Fatty cast) ।
- ৪। এপিথিলিয়াল্ কাষ্ট্ (Epithelial cast) ।
- ৫। গ্রানিউলার কাষ্ট্ (Granular cast) ।
- ৬। হায়ালাইন্ কাষ্ট্ (Hyaline cast) ।



- ১। ফস্ফেট্ অন্ লাইম্ (Phosphate of lime) ।
- ২। ট্রিপল্ ফস্ফেট্ (Triphosphate) ।



- অক্সালেট্ অন্ লাইম্ (Oxalate of Lime) ।



- ইউরিক্ অ্যাসিড্ (Uric Acid) ।





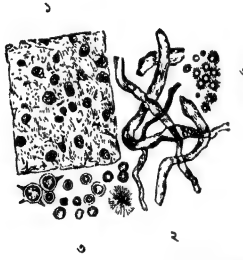
৩য় চিত্র।

মূত্রস্থ কতিপয় অধঃস্থ-পদার্থ।



- ১। ইউরিটারের এপিথিলিয়াম্ (Ureter Epithelium)।
- ২। ভ্যাজাইনার এপিথিলিয়াম্ (Vaginal Epithelium)।
- ৩। ব্লাডারের এপিথিলিয়াম্ (Bladder Epithelium)।
- ৪। রিনাল্ এপিথিলিয়াম্ (Renal Epithelium)।
- ৫। স্পার্মাটোজোয়া (Spermatozoa)।

মধ্যস্থলে পুঙ্খবৃত্ত ৩টি ব্লাডার এপিথিলিয়াম্ ও অপেকাকৃত বাসপাৰ্শ্বস্থিত ৫টি ইউরিটার এপিথিলিয়াম্।



- ১। মিউকাল্ ও মিউকাল্ কোষ (Mucus and mucus corpuscles)।
- ২। মিউকাসের বন্ধ বীৰ্ণ যুগ্ম (Bands of viscid mucus)।
- ৩। ইউরেট অব সোডা (Urate of Soda)।



# কলিত-রসায়ন ।

## প্রথম পরিচ্ছেদ ।

### রসায়ন-বিজ্ঞানের কতিপয় মূল-সূত্র ।

রসায়ন-বিজ্ঞান (Chemistry) পাঠ করিলে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থের বিশেষ বিশেষ গুণ ও ধর্ম এবং তাহারা কি কি উপাদানে নির্মিত, তাহা জানিতে রাসায়নিক পরিবর্তন; পারা যায়। অধিকাংশ পদার্থের মধ্যে প্রতিনিয়ত রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হইতেছে। যেগুলি স্থূল পরিবর্তন তাহা আমরা চক্ষু দ্বারা দেখিতে পাই। একটা উজ্জল লৌহনির্মিত সামগ্রী (ছুরি বা কাঁচি) আর্দ্র স্থানে কিছুদিন ফেলিয়া রাখিলে তাহার উজ্জলতা বিনষ্ট হইয়া তহুপরি পাটলবর্ণের এক প্রকার অভিনব পদার্থ সংলগ্ন থাকিতে দেখা যায়, ইহাকে সাধারণ ভাষায় মরিচা (rust) কহে। ইহাতে লৌহের অংশ বিজ্ঞমান থাকিলেও ইহা বিশুদ্ধ লৌহ নহে। বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ (Oxygen) নামক বাষ্পের সহিত লৌহের রাসায়নিক সংযোগ উপস্থিত হইলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহাই স্থূল রাসায়নিক পরিবর্তন। কিন্তু রাসায়নিক পরিবর্তন এরূপ প্রচ্ছন্ন ভাবেও ঘটিতে পারে যে, আমরা ইন্দ্রিয় দ্বারা তাহা উপলব্ধি করিতে পারি না। চূণ কাহাকে বলে, তাহা সকলেই অবগত আছেন এবং চা-খড়ির পরিচয় কাহাকেও দিতে হইবে না। ক্যালসিয়াম্ (Calcium) নামক ধাতুর সহিত অক্সিজেনের রাসায়নিক সংযোগ হইলে চূণ প্রস্তুত হয়, এবং ঐ চূণের সহিত কার্বনিক্‌ গ্যাসিড্ (Carbonic Acid) নামক অল্প পদার্থের মিলন হইলে চা-খড়ি উৎপন্ন হয়। যদি চূণ কিছুদিন অনাবৃত স্থানে ফেলিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উহাতে বায়ুস্থিত কার্বনিক্‌ গ্যাসিড্‌ বাষ্প মিলিত

হইয়া কার্বনেট অব্ লাইম্ ( Carbonate of Lime ) বা চা-খড়ি ( chalk ) উৎপন্ন হয় । কিন্তু চূণ ও চা-খড়ি উভয়ই ষ্ণেতবর্ণ, এবং বাহ্যদৃশ্যে এতদুভয়ের মধ্যে কোনই প্রভেদ লক্ষিত হয় না । এইরূপে চূণের সহিত অনাধিক পরিমাণে চা-খড়ি মিশ্রিত থাকিয়া চূণের স্বাভাবিক গুণ যে কিয়ৎপরিমাণে নষ্ট করে, এবং আদৌ চূণে যে চা-খড়ি থাকে, তাহা অনেকেই অবগত নহেন । ইহাই প্রচ্ছন্ন বা স্তম্ভ রাসায়নিক পরিবর্তন । পদার্থের এইরূপ স্থূল বা প্রচ্ছন্ন পরিবর্তন পরীক্ষা ( Experiment ) দ্বারা নির্ণয় করাই রসায়ন-বিজ্ঞানের কার্য ।

ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য বস্তুমাঝেই পদার্থ নামে অভিহিত । পদার্থ সকল প্রধানতঃ দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—

১ম—রূঢ় বা মূল পদার্থ ( Elements )

২য়—যৌগিক পদার্থ ( Compounds )

মূল পদার্থকে বিসমাসিত (decomposed) করিয়া তাহা হইতে অল্প পদার্থ উৎপন্ন করিতে পারা যায় না । লৌহ, পারদ, সীস প্রভৃতি এক একটা মূল পদার্থ ;— পদার্থ ; কোনরূপ রাসায়নিক (Chemical) বা ভৌতিক মূল ও যৌগিক । ( Physical ) শক্তির সাহায্যে আজি পর্যন্ত এই মূল পদার্থগুলি বিসমাসিত হইয়া স্তম্ভতম ভিন্নধর্মাক্রান্ত পদার্থে পরিণত হয় নাই । ইহাদিগকে যতই স্তম্ভভাবে বিভক্ত করা যাউক না কেন, ইহারা সর্বদা স্বধর্ম-বিশিষ্ট থাকে ।

যৌগিক পদার্থগুলিকে ভৌতিক বা রাসায়নিক শক্তির সাহায্যে ছুই বা ততোধিক মূল পদার্থে বিভক্ত করা যাইতে পারে । লোহিত পারদ অক্সাইড্ ( Red Oxide of Mercury ) একটা যৌগিক পদার্থ, ইহা উত্তাপ সংযোগে পারদ ও অক্সিজেন্ নামক দুই মূল পদার্থে বিভক্ত হইয়া যায়—উত্তাপ একটা ভৌতিকশক্তি মাত্র । আমরা যে লবণ প্রতিদিন খাওয়ার সহিত মিশ্রিত করিয়া ভক্ষণ করি, রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা তাহাকে সোডিয়ম্ ( Sodium ) নামক ধাতব মূল পদার্থ ও ক্লোরিন্ ( Chlorine ) নামক অধাতব বাস্পীয় পদার্থে বিভক্ত করা যাইতে পারে ।

এ পর্যন্ত ৬৮টা মূল পদার্থ আবিষ্কৃত হইয়াছে ; কিন্তু যৌগিক পদার্থের

সংখ্যা করা যায় না। রসায়ন-বিজ্ঞানের উন্নতির সহিত আরও কতকগুলি মূল পদার্থের আবিষ্কার অসম্ভব নহে ; অধুনা রাসায়নিক পণ্ডিতেরা অপূর্ণ প্রতিভাবলে দিন দিন কতই নূতন নূতন আবশ্যকীয় যৌগিক পদার্থ প্রস্তুত করিতেছেন।

মূলপদার্থকে সাধারণতঃ দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম—ধাতব পদার্থ ( Metals )

২য়—অধাতব পদার্থ ( Non-metals )

স্বর্ণ, রৌপ্য, দস্তা, পোটাসিয়াম, প্লাটিনাম, টিন্ (রঙ্গ) প্রভৃতি ৫৩টি ধাতব মূল পদার্থ। কতকগুলি বিশেষ বিশেষ গুণ বা ধর্ম ইহাদের প্রত্যেকের মধ্যেই

মূল পদার্থ :— অল্প বা অধিক পরিমাণে লক্ষিত হয়। ধাতব পদার্থ ধাতব ও অধাতব। মাঝেই উত্তম তাপ ও ভাঙিত পরিচালক, (Conductor of heat and electricity), চিকণ (lustrous) ও

অস্বচ্ছ (opaque) কিন্তু কতকগুলি অধাতব পদার্থের মধ্যেও এই সকল গুণ দেখিতে পাওয়া যায়, যেমন গ্রাফাইট (Graphite) আর্সেনিক (Arsenic) ইত্যাদি। পারদ ব্যতীত সকল ধাতব পদার্থই নিরেট (solid) ; পারদ তরল পদার্থ (liquid)।

অধাতব মূল পদার্থের সংখ্যা ১৫টি মাত্র ; ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি নিরেট, একটি তরল এবং অবশিষ্টগুলি বাষ্পের (Gas) অবস্থায় অবস্থিতি করে। গন্ধক, আর্সেনিক প্রভৃতি মূল পদার্থগুলি নিরেট ; ব্রোমিন (Bromine) নামক মূল পদার্থ তরল অবস্থায় থাকে এবং অক্সিজেন, হাইড্রোজেন (Hydrogen) প্রভৃতি বাষ্পরূপে অবস্থিতি করে।

মূল পদার্থের সম্পূর্ণ নাম প্রত্যেক বারে লিখিতে হইলে অল্পবিধা হয় বলিয়া রাসায়নিক পণ্ডিতেরা কতকগুলি সাক্ষেতিক চিহ্নের (Symbols) সাক্ষেতিক চিহ্ন।

সৃষ্টি করিয়াছেন। এই চিহ্ন দেখিলেই মূল পদার্থগুলি অনুমিত হয়। নামের আশ্রয় অথবা প্রথম ও অন্ত একটা অক্ষর লইয়া এই সকল সাক্ষেতিক চিহ্ন প্রস্তুত হইয়াছে। O অক্সিজেনের আশ্রয় ; O লিখিলেই অক্সিজেন বুঝায়। K লিখিলে পোটাসিয়াম (Potassium) নামক একটি ধাতব পদার্থ বুঝায় ; এ স্থলে K অক্ষরটি পোটাসিয়ামের

ল্যাটিন নাম ক্যালিয়মের (Kalium) প্রথম বর্ণ । জিঙ্ক (Zinc) অর্থে দস্তা ; জিঙ্ক লিখিতে হইলে Zn লিখিলেই চলে ।

এইরূপে একটা যৌগিক পদার্থের গঠন দেখাইতে হইলে, যে ২ মূল পদার্থে উহা নিৰ্ম্মিত, সেইগুলির সান্বেতিক চিহ্ন পাশাপাশি করিয়া লিখিলেই উহা বোধগম্য হইয়া থাকে । ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্ (Chloride of Sodium) একটা যৌগিক পদার্থ ; ইহা সোডিয়ম্ (Na) এবং ক্লোরিন্ (Cl) এই দুই মূল পদার্থের রাসায়নিক সংযোগে উৎপন্ন হইয়া থাকে ; অতএব এই দুই মূল পদার্থের সান্বেতিক চিহ্ন পাশাপাশি করিয়া লিখিলেই ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্ বুঝাইল, যথা NaCl.

দুই বা ততোধিক মূল বা যৌগিক পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ দেখাইতে হইলে পদার্থগুলির সান্বেতিক চিহ্ন লিখিয়া মধ্যে এক একটা যৌগ রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শক চিহ্ন। চিহ্ন ( + ) দিতে হয়, ইহাতে এই বুঝায় যে, উক্ত পদার্থগুলির অণু (Molecules) পরস্পর অতি সান্বেধ্যে থাকিয়া মিলিত হইতেছে । এই রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া (Chemical reaction) দেখাইতে হইলে উপাদান ও উৎপন্ন পদার্থের মধ্যে একটা সম-চিহ্ন ( = ) দিতে হয়। যথা— $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  ; এখানে ইহাই বুঝাই-

তেছে যে, হাইড্রোজেন্ ও ক্লোরিন্ পরস্পর মিলিত হইয়া হাইড্রোক্লোরিক্ অ্যাসিড্ (Hydrochloric Acid, HCl) উৎপন্ন হয় । এইরূপে বাবতীয় রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত হইয়া থাকে ; ইহাকেই রাসায়নিক সমীকরণ (Chemical Equation) কহে ।

কল্পনা দ্বারা মূল পদার্থকে যতদূর সূক্ষ্মতম অংশে বিভক্ত করা যাইতে পারে, তাহার প্রত্যেকটিকে পরমাণু (Atom) কহে । যৌগিক পদার্থের সূক্ষ্মাংশের নাম অণু (Molecule) ; এই অণু দুই বা ততোধিক বিভিন্ন মূল পদার্থের পরমাণুর সমষ্টি দ্বারা গঠিত ।

প্রতি পরমাণুরই কিয়ৎ পরিমাণ ভাঁর আছে, ইহাকেই পারমাণবিক গুরুত্ব (Atomic weight) কহে ।

হাইড্রোজেন্ সর্বাপেক্ষা লঘু বলিয়া পরমাণুর ভাঁরনির্দেশের সময় ইহার পরমাণুই আদর্শ (Standard) বলিয়া গৃহীত হয় । হাইড্রোজেনের পরমাণুর

## অধাতব মূল পদার্থ ।

৫

ভার ১ নির্দিষ্ট হইয়াছে। এই ১ বলিলে কোন বিশেষ পারমাণবিক গুরুত্ব।

ওজনের পরিমাণ বুঝায় না ; এতদ্বারা ১ গ্রেণ বা ১ গ্রাম, ১ সের বা ১ মণ সকলই বুঝাইতে পারে।

অপরূপ সকল মূল পদার্থের পরমাণুর ভার হাইড্রোজেনের পরমাণুর ভারের সহিত তুলনা করিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, অক্সিজেনের পরমাণু হাইড্রোজেনের পরমাণু অপেক্ষা ১৬ গুণ ভারী, এজন্য অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব ১৬।

এইরূপ সকল মূল পদার্থেরই এক একটা নির্দিষ্ট পারমাণবিক গুরুত্ব আছে। নিম্নে মূল পদার্থ সকলের নাম, সাক্ষেতিক চিহ্ন ও পারমাণবিক গুরুত্ব প্রদর্শিত হইল :—

### ১। অধাতব মূল পদার্থ ( ১৫ ) ।

| নাম ।               | Name.      | সাক্ষেতিক<br>চিহ্ন | পারমাণবিক<br>গুরুত্ব |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|
| * অক্সিজেন্         | Oxygen     | O                  | ১৫.৯৬                |
| * হাইড্রোজেন্       | Hydrogen   | H                  | ১                    |
| * নাইট্রোজেন্       | Nitrogen   | N                  | ১৪.০১                |
| * কার্বন ( অঙ্গার ) | Carbon     | C                  | ১২.০১                |
| * বোরণ্             | Boron      | B                  | ১১                   |
| * সিলিকন্           | Silicon    | Si                 | ২৮                   |
| * সল্ফর ( গন্ধক )   | Sulphur    | S                  | ৩২.০৬                |
| সিলিনিয়ম্          | Selenium   | Se                 | ৭৮                   |
| টেলুরিয়ম্          | Tellurium  | Te                 | ১২৫                  |
| * ফস্ফরাস্          | Phosphorus | P                  | ৩০.৯৬                |
| * আর্সেনিক্         | Arsenic    | As                 | ৭৪.৯                 |
| * ফ্লোরিন্          | Fluorine   | F                  | ১৯.০                 |
| * ক্লোরিন্          | Chlorine   | Cl                 | ৩৫.৫                 |
| * ব্রোমিন্          | Bromine    | Br                 | ৭৯.৯                 |
| * আইওডিন্           | Iodine     | I                  | ১২৬.৫                |



## ২। ধাতব মূল পদার্থ (৫৩)।

| নাম।              | Name.          | সাক্ষেতিক<br>চিহ্ন | পারমাণবিক<br>গুরুত্ব |
|-------------------|----------------|--------------------|----------------------|
| * পোটাসিয়ম্      | Potassium      | K                  | ৩৯.০৮                |
| * সোডিয়ম্        | Sodium         | Na                 | ২২.৯৯                |
| লিথিয়ম্          | Lithium        | Li                 | ৭.০১                 |
| সীসিয়ম্          | Cæsium         | Cs                 | ১৩৩                  |
| রুবিডিয়ম্        | Rubidium       | Rb                 | ৮৫.২                 |
| * বেরিয়ম্        | Barium         | Ba                 | ১৩৬.৮                |
| * ষ্ট্রন্শিয়ম্   | Strontium      | Sr                 | ৮৭.২                 |
| * ক্যালসিয়ম্     | Calcium        | Ca                 | ৩৯.৯                 |
| * ম্যাগনেসিয়ম্   | Magnesium      | Mg                 | ২৪.৩                 |
| * অ্যালুমিনিয়ম্  | Aluminium      | Al                 | ২৭                   |
| গ্যালিয়ম্        | Gallium        | G                  | ৬৯.৮                 |
| জার্মেনিয়ম্      | Germanium      | Ge                 | ৭২.৭৫                |
| গ্লুসিনম্<br>বা   | Glucinum<br>or | Gi                 | ৯০.২                 |
| বেরিলিয়ম্        | Beryllium      | Be                 |                      |
| জারকোনিয়ম্       | Zirconium      | Zr                 | ৯০.৮                 |
| থোরিয়ম্          | Thorium        | Th                 | ২৩১.৫                |
| ইট্রিয়ম্         | Yttrium        | Y                  | ৮৯                   |
| এরবিয়ম্          | Erbium         | E                  | ১৬৬                  |
| সামেরিয়ম্        | Samarium       | —                  | —                    |
| স্ক্যান্ডিয়ম্    | Scandium       | Sc                 | ৪৪                   |
| সিরিয়ম্          | Cerium         | Ce                 | ১৩৯.৯                |
| ল্যাঞ্চেনম্       | Lanthanum      | La                 | ১৩৮                  |
| ডাইডিমিয়ম্       | Didymium       | D                  | ১৪২                  |
| নিয়োবিয়ম্       | Niobium        | Nb                 | ৯৪                   |
| * জিঙ্ক ( দস্তা ) | Zinc           | Zn                 | ৬৫.১                 |
| * নিকেল্          | Nickel         | Ni                 | ৫৮.৬                 |
| * কোবাল্ট্        | Cobalt         | Co                 | ৫৮.৬                 |
| * আয়রন ( লৌহ )   | Iron           | Fe                 | ৫৫.৯                 |

| নাম ।               | Name.      | সাক্ষেতিক<br>চিহ্ন | পারমাণবিক<br>গুরুত্ব |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|
| * ম্যাঙ্গানীজ্      | Manganese  | Mn                 | ৫৫                   |
| * ক্রোমিয়ম্        | Chromium   | Cr                 | ৫২                   |
| * ক্যাড্মিয়ম্      | Cadmium    | Cd                 | ১১১.৯                |
| * ইউরেনিয়ম্        | Uranium    | U                  | ২৩৯                  |
| ইণ্ডিয়ম্           | Indium     | In                 | ১১৩.৩                |
| * কপার ( তাম্র )    | Copper     | Cu                 | ৬৩.১                 |
| * বিস্মথ্           | Bismuth    | Bi                 | ২০৮.৪                |
| * লেড ( সীস )       | Lead       | Pb                 | ২০৬.৪                |
| থ্যালিয়ম্          | Thallium   | Tl                 | ২০৩.৬                |
| * টিন্ ( রঙ্গ )     | Tin        | Sn                 | ১১৭.৮                |
| * টিটানিয়ম্        | Titanium   | Ti                 | ৪৮                   |
| ট্যাংটালম্          | Tantalum   | Ta                 | ১৮২                  |
| মলিবডিনম্           | Molybdenum | Mo                 | ৯৫.৮                 |
| * টাংষ্টেন্         | Tungsten   | W                  | ১৮৪                  |
| ভ্যানেনডিয়ম্       | Vanadium   | V                  | ৫১.২                 |
| * স্যান্টিমনি       | Antimony   | Sb                 | ১২০                  |
| * মার্কারি ( পারদ ) | Mercury    | Hg                 | ১৯৯.৮ †              |
| * সিলভার ( রৌপ্য )  | Silver     | Ag                 | ১০৭.৬৬               |
| * গোল্ড ( স্বর্ণ )  | Gold       | Au                 | ১৯৬.৭                |
| * প্ল্যাটিনম্       | Platinum   | Pt                 | ১৯৫.৫                |
| প্যালোডিয়ম্        | Palladium  | Pd                 | ১০৬.২                |
| রোডিয়ম্            | Rhodium    | Rh                 | ১০৪.১                |
| রুথেনিয়ম্          | Ruthenium  | Ru                 | ১০১.০৫               |
| অস্মিয়ম্           | Osmium     | Os                 | ১৯০.৩                |
| আইরিডিয়ম্          | Iridium    | Ir                 | ১৯২.২২               |
| ডেভিয়ম্            | Davyum     | Da                 | ১৫৪                  |

যে সকল নামের পূর্বে ( \* ) এই চিহ্ন আছে, রাসায়নিক বিশ্লেষণ ( analysis ) কার্যে তাহাদেরই ব্যবহার অধিকতর দেখিতে পাওয়া যায় ।

† পারমাণবিক গুরুত্ব ভগ্নাংশে থাকিলে অঙ্ক কসিবার অহবিধা হয়, এজন্য অঙ্ক কসিবার

পূর্বে যে সাক্ষেতিক চিহ্নের উল্লেখ করা গিয়াছে, তদ্বারা মূল পদার্থের যে কেবল উপলব্ধি হইয়া থাকে, তাহা নহে; ইহাদ্বারা মূলপদার্থের পরমাণুর গুরুত্বও নির্দিষ্ট হইয়া থাকে।  $O$  লিখিলে শুদ্ধ যে অক্সিজেন্ বুঝাইল তাহা নহে, তৎসঙ্গে উহার গুরুত্ব ১৬ ও বুঝা গিয়া থাকে। এইরূপ প্রত্যেক মূল পদার্থেরই এক একটা নির্দিষ্ট পারমাণবিক গুরুত্ব আছে। উপরে লিখিত তালিকা দৃষ্টে তাহা প্রতীত হইবে।

যদি সাক্ষেতিক চিহ্নের নীচে কোন অঙ্কপাত থাকে, তাহা হইলে সাক্ষেতিক চিহ্নোক্ত পদার্থের কতগুলি পরমাণু রাসায়নিক সংযোগে মিলিত হইয়াছে, তাহাই নির্দিষ্ট হইয়া থাকে।  $H_2O$  লিখিলে হাইড্রোজেনের ২ পরমাণু অক্সিজেনের ১ পরমাণুর সহিত মিলিত হইয়াছে বুঝায়।

পারমাণবিক গুরুত্বের সংখ্যার অনুপাত (proportion) অনুসারে মূল পদার্থ সকলের পরস্পর রাসায়নিক মিলন হইয়া যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। সাংযোগিক সংখ্যা বলিয়া এই সংখ্যাকে পদার্থের সাংযোগিক সংখ্যা (combining number) বা সাংযোগিক গুরুত্ব (combining weight) কহে। এ কারণ পদার্থের পারমাণবিক গুরুত্ব ও সাংযোগিক গুরুত্ব একই সংখ্যা দ্বারা নির্দিষ্ট হইয়া থাকে। পূর্বে উক্ত হইয়াছে যে, ক্যালসিয়াম ও অক্সিজেনে মিলিত হইয়া চূণ প্রস্তুত হয়। চূণের সাক্ষেতিক চিহ্ন  $CaO$ ; ইহা লিখিলে এই বুঝায় যে, ক্যালসিয়ামের এক পরমাণু অক্সিজেনের এক পরমাণুর সহিত মিলিত আছে। ক্যালসিয়ামের পরমাণুর ভার ৪০ এবং অক্সিজেনের ১৬; যখনই এতদ্বয়ের রাসায়নিক মিলন হইবে, তখনই ওজনে একের ৪০ ভাগ ও অপরের ১৬ ভাগ অথবা এই দুই সংখ্যার অনুপাত অনুসারে (৪০:১৬) একত্রিত হওয়া আবশ্যিক; ইহার ন্যূনে কখনই মিলিত হইতে পারে না, অর্থাৎ পরমাণুর গুরুত্বের অর্ধ, এক-তৃতীয়াংশ বা অন্ত কোন

সময় অক্সিজেন্ প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থের ভগ্নাংশ ব্যবহৃত না হইয়া অব্যবহিত পূর্ণ বা পরবর্তী পূর্ণ সংখ্যা পারমাণবিক গুরুত্ব বলিয়া গৃহীত হইয়া থাকে—যথা অক্সিজেন্ ১৬.৯৬ না ধরিয়া ১৬ ধরা যায়; এইরূপ কার্বনের ১১.৯৭ স্থানে ১২, নাইট্রোজেনের ১৪.০১ স্থানে ১৪, ব্রোমিনের ৭৯.৭৫ স্থানে ৮০, পোটাসিয়ামের ৩৯.০৪ স্থানে ৩৯ এবং পারদের ১৯৯.৮ স্থানে ২০০ ধরা যায়।

ভায়াংশ দ্বারা রাসায়নিক সংযোগ সম্ভবে না। কিন্তু পারমাণবিক গুরুত্বের যে কোন গুণিতক (multiple) দ্বারা রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংসাধিত হইতে পারে, এবং গুণিতক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন যৌগিক পদার্থের সৃষ্টি হইয়া থাকে।

অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনে মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহারাই ইহার উত্তম দৃষ্টান্তস্বল। ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেন্ (অর্থাৎ ২ পরমাণু) ১৬ ভাগ ওজনে অক্সিজেনের (১ পরমাণু) সহিত মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ মনক্সাইড্ (Nitrogen Mon-oxide,  $N_2O$ ) হয়। ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেনের সহিত ৩২ ভাগ ওজনে (২ পরমাণু) অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ ডাই-অক্সাইড্ (Nitrogen Di-oxide,  $N_2O_2$ ) প্রস্তুত হয়। এইরূপে ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেনের সহিত যথাক্রমে ৪৮ ভাগ (৩ পরমাণু), ৬৪ ভাগ (৪ পরমাণু) ও ৮০ ভাগ (৫ পরমাণু) ওজনে অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ ট্রাই-অক্সাইড্ (Nitrogen Tri-oxide,  $N_2O_3$ ) নাইট্রোজেন্ টেট্রাক্সাইড্ (Nitrogen Tetr-oxide,  $N_2O_4$ ) এবং নাইট্রোজেন্ পেন্টাক্সাইড্ (Nitrogen Pent-oxide,  $N_2O_5$ ) নামক আরও তিনটি ভিন্ন ভিন্ন যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এ স্থলে দেখা যাইতেছে যে, একই পরিমাণ নাইট্রোজেনের সহিত অক্সিজেন্ স্বীয় সাংযোগিক গুরুত্বের (অর্থাৎ ১৬র) ১, ২, ৩, ৪ ও ৫ গুণ পরিমাণে মিলিত হইয়াছে; কিন্তু পরমাণুর ভায়াংশ

ডাল্টনের গুণিতক  
অনুপাত নিয়ম।  
Dalton's Law of  
Combination in  
Multiple Pro-  
portion.

হয় না বলিয়া ১৬, ২৬, ৩৬ গুণ (ওজনে ২৪, ৪০ বা ৫২ ভাগ) প্রভৃতি কোন মধ্যবর্তী পরিমাণে অক্সিজেন্ নাইট্রোজেনের সহিত মিলিত হইতে পারে না। ইহাকেই ডাল্টনের “ল অব্ কম্বিনেশন্ ইন্ মাল্টিপ্ল্ প্রোপোর্শন্” (Law of Combination in Multiple Proportion)

অর্থাৎ গুণিতক অনুপাত নিয়ম কহে। এই নিয়মই রসায়ন-বিজ্ঞানের অচল ভিত্তিস্বরূপ; যাবতীয় রাসায়নিক প্রক্রিয়া এই নিয়ম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।

যৌগিক পদার্থের আণবিক গুরুত্ব মূলপদার্থ সমূহের পরমাণু-ভারের সমষ্টিমাত্র। হাইড্রোজেনের ২ পরমাণু অক্সিজেনের ১ পরমাণুর সহিত মিলিত হইয়া জল আণবিক গুরুত্ব। ( $H_2O$ ) প্রস্তুত হয়। হাইড্রোজেনের দুই পরমাণুর ভার ২ এবং অক্সিজেনের এক পরমাণুর ভার ১৬, সুতরাং জলের আণবিক গুরুত্ব  $2 + 16 = 18$ ।

যৌগিক পদার্থের সাঙ্কেতিক চিহ্নকেই উহার ফর্মিউলা (Formula) কহে, যেমন নাইট্রিক স্যাসিডের সাঙ্কেতিক চিহ্ন  $\text{HNO}_3$  ফর্মিউলা।  
নাইট্রিক স্যাসিডের ফর্মিউলা।

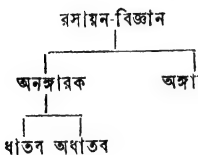
সাধারণতঃ রসায়ন-বিজ্ঞানকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। অনঙ্গারক (Inorganic)।

২য়। অঙ্গারক (Organic)।

অনঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানে ধাতব ও অধাতব সমস্ত পদার্থের বিষয় আলোচিত হইয়া থাকে। অঙ্গার-মিশ্রিত পদার্থের আলোচনা অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত। শেযোক্ত পদার্থসমূহ স্বভাব-নির্দিষ্ট বিশেষ বিশেষ প্রণালী মতে উদ্ভিদ ও প্রাণী শরীরে প্রস্তুত হইয়া থাকে; ইহাদের মধ্যে সামান্য দুই একটি ভিন্ন মনুষ্য অপর কোনটাই রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা এ পর্যন্ত প্রস্তুত করিতে সক্ষম হয় নাই। ইহাদের সকল গুলির মধ্যেই অঙ্গার (Carbon) বিস্তারিত আছে—প্রায় সকল গুলিই দৃষ্ট হইলে কয়লায় পরিণত হয়—এজন্য অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের আর একটি নাম কার্বন-যৌগিক সম্বন্ধীয় রসায়ন-বিজ্ঞান (কেমিষ্ট্রি, অব্ কার্বন কম্পাউণ্ডস্ Chemistry of Carbon Compounds)। কিন্তু তাই বলিয়া অঙ্গার সংযুক্ত পদার্থ মাত্রই যে অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অন্তর্গত, তাহা নহে। কার্বনিক স্যাসিড বাষ্পের ( $\text{CO}_2$ ) মধ্যে অঙ্গার থাকিলেও ইহা অনঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অধীন।

এ পর্যন্ত যাহা কথিত হইল, তাহা রসায়ন-বিজ্ঞানের কতকগুলি মূল-সূত্র মাত্র; এ বিষয়ের বিস্তারিত বর্ণন রসায়ন-বিজ্ঞান পাঠে সবিশেষ অবগত হওয়া যায়।



## দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ ।

বেস, দ্রাবক ও লবণ ।

বৈশ্লেষিক রসায়ন (Analytical chemistry) আমাদের আলোচনার বিষয় । এতৎ সম্বন্ধে সম্যক ব্যুৎপত্তি না হউক, কথঞ্চিৎ জ্ঞান থাকা চিকিৎসাবৈশ্লেষিক রসায়ন । সৰ্ব্ব মাত্রেরই যে বিশেষ প্রয়োজনীয়, তাহা বলা বাহুল্য । ১ম। ণ্ডণ-নিরূপক (Qualitative) ইহার অভাবে চিকিৎসা-শাস্ত্র-জ্ঞান অসম্পূর্ণ অবস্থায় রহিয়া যায় । পরিমাপ-নিরূপক (Quantitative) রোগীকে যে ঔষধ প্রয়োগ করা যায়, তাহা সম্পূর্ণরূপে বিপুল হওয়া আবশ্যক । কোন্ ঔষধে কি কি দ্রবিত পদার্থ থাকিবার সম্ভাবনা এবং কি উপায়েই বা তাহা সংশোধিত হইতে পারে, বৈশ্লেষিক রসায়ন শিক্ষা করিলে, সে সমস্ত অবগত হইতে পারা যায় । কোন্ ঔষধ অপর ঔষধের সহিত মিশ্রিত হইলে রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া পরস্পরের গুণের হ্রাস, বৃদ্ধি বা একেবারে লোপ হয়, অথবা কোন ফোট-প্রবণ (Explosive) দ্রব্য উৎপন্ন হয়, ইহা প্রতি চিকিৎসকেরই অবগত হওয়া সৰ্ব্বতোভাবে বিধেয় । মূত্র পরীক্ষিত না হইলে অনেক রোগের একেবারে চিকিৎসাই হয় না । মূত্রগ্রন্থি-প্রদাহ-রোগে (Bright's disease) মূত্রে কত পরিমাণে য়ালবুমেন (albumen) আছে, বহুমূত্র-রোগে কত শর্করা প্রস্রাবের সহিত নির্গত হইতেছে, অশ্মরী (পাথরী) রোগে পাথরখানি কি কি উপাদানে নিৰ্মিত, ইহা প্রত্যেক চিকিৎসকেরই অবশ্য জ্ঞাতব্য বিষয় । বৈশ্লেষিক রসায়ন পাঠে এই সকল পদার্থ কি প্রণালী অবলম্বনে পরীক্ষা করিতে হয়, তাহা শিক্ষা করিতে পারা যায় । পানার্থে বিপুল জল ব্যবহার করা যে অবশ্য প্রয়োজনীয়, তাহা সকলেই বুঝিতে পারেন । জল দেখিতে অতি পরিষ্কার হইলেও অনেক সময় উহাতে অনেক দ্রবিত পদার্থ মিশ্রিত থাকে এবং পান করিলে স্বাস্থ্যের হানি ও বিশেষ বিশেষ রোগ জন্মিবার সম্ভাবনা । চিকিৎসক সাধারণের স্বাস্থ্যের রক্ষকস্বরূপ ; পরীক্ষা দ্বারা জলের দ্রবিত পদার্থ নিরূপণ করিয়া যাহাতে সাধারণে সেই দ্রবিত জল পান করিয়া

রোগগ্রস্থ না হয় এবং কি উপায়েই বা এরূপ দূষিত জল পানোপযোগী হইতে পারে, তাহা সম্যক্রূপে শিক্ষা করা চিকিৎসকের অবশ্য-কর্তব্য কৰ্ম্ম ।

বৈশ্লেষিক রসায়নের পরিসর অতি বিস্তৃত । পৃথিবীতে এমন কোন পদার্থই নাই, যাহা ইহার অধিকারভুক্ত নহে । আমাদের খাদ্য, বসন, বিলাস-সামগ্রী, বাণিজ্য, শিল্প, ঔষধ প্রভৃতি সকলেরই মধ্যে বৈশ্লেষিক রসায়ন সাহায্যে প্রতিদিন কত যে উন্নতি সাধিত হইতেছে তাহার ইয়ত্তা নাই । ইহা এরূপ বিস্তৃত ব্যাপার যে শুদ্ধ খাদ্য পরীক্ষা ( Food analysis ), ঔষধ পরীক্ষা ( Pharmaceutical chemistry ) প্রভৃতি এক একটা শাখা মাত্র শিক্ষা করা এক জন মনুষ্যের সমস্ত জীবনেও ঘটিয়া উঠে না ।

বৈশ্লেষিক রসায়ন দুই ভাগে বিভক্ত যথা,—

১ম। গুণ-নিরূপক ( Qualitative ) অর্থাৎ যাহা দ্বারা পদার্থের উপাদান নির্ণীত হয় ।

২য়। পরিমাণ-নিরূপক ( Quantitative ) অর্থাৎ যাহা দ্বারা উপাদান-গুলির পরিমাণ নিরূপিত হয় ।

ফলিত-রসায়ন ( Practical Chemistry ) বলিলে বৈশ্লেষিক রসায়নের ফলিত রসায়ন । গুণ নিরূপক অংশকেই বুঝায় । ইহার অন্তর্ভূত যে ২ বিষয় গুলি আমরা আপাততঃ আলোচনা করিব, তাহা নিম্নে লিখিত হইল যথা,—

১ম। লবণের বেস্ ( Base ) ও দ্রাবক ( Acid ) পরীক্ষা ।

২য়। মূত্র পরীক্ষা ।

৩য়। অক্ষান্ অর্থাৎ পাথরী ( Calculus ) পরীক্ষা ।

৪র্থ। উদ্ভিজ্জ-বিষের ( Vegetable alkaloids ) পরীক্ষা ।

### বেস্ ( BASE ) ।

যে যৌগিক পদার্থ কোন একটা দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া দ্রাবকের

ধর্ম সম্পূর্ণরূপে নষ্ট করতঃ একটি নূতন পদার্থের সৃষ্টি

করে তাহাকে বেস্ কহা যায় । সচরাচর খাতুর অক্সা-

ইউরিগকে বেস্ কহে, ফলপদার্থগুলিও ইহার অন্তর্গত ।

ক্ষার (Alkalies) ।—ক্ষার নানাবিধ, তন্মধ্যে পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, স্যামোনিয়ম্, ক্যালসিয়ম্ এবং বেরিয়মের সহিত অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া বেস্ক্ষার প্রস্তুত হয় তাহারা ক্ষতকারী ক্ষার ( Caustic Alkalies ) অর্থাৎ শরীরের কোন স্থানে অধিকক্ষণ ধরিয়া লাগাইলে ঘা হয়। এই শ্রেণীর ক্ষার সকল জলে দ্রবণীয়। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ এবং স্যামোনিয়ম্ এই তিনটি ধাতু সচরাচর ক্ষার-ধাতু ( alkali-metal ) নামে অভিহিত। বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্শিয়ম্, ক্যালসিয়ম্ এবং ম্যাগনেসিয়ম্ এই চারিটি ধাতু ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতু ( metals of the alkaline earths ) বলিয়া পরিচিত। জিঙ্ক্, ম্যাগনেসিয়ম্, স্যালুমিনিয়ম্ ও লৌহ ইহাতে উৎপন্ন ক্ষার পূর্বোক্ত ক্ষার সকলের ত্রায় ক্ষতকারী নহে এবং ইহারা জলে অদ্রবণীয়। ইহাদিগকে ক্ষার না বলিয়া সচরাচর বেস্ কথা গিয়া থাকে। ক্ষারের জলমিশ্রিত দ্রাবণে নিম্নলিখিত গুণ সকল পরিলক্ষিত হয়।—

ক্ষারের সাধারণ ধর্ম। ( ক ) ইহার আত্মদান বোদা, চুণের জল খাইলে ইহা স্পষ্ট অনুভূত হয়।

( খ ) ইহাতে লালবর্ণ লিটমস্ কাগজ ( Red litmus paper ) নিমজ্জিত করিলে নীল বর্ণ হয়।

( গ ) হরিদ্রা মাখান কাগজ (Turmeric paper) নিমজ্জিত করিলে মেটে লাল বর্ণ ( Brown ) ধারণ করে।

( ঘ ) ফিনল্‌থ্যালিনের ( Phenol-phthalin ) দ্রাবণ সহযোগে জ্বৎসং বেগুণী বর্ণ হয়।

( ঙ ) মিথিল্‌অরেঞ্জের ( Methyl Orange ) দ্রাবণে দ্রাবক-মিশ্রণোৎপন্ন গোলাপী বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়।

এক্ষণে তুলনা দ্বারা প্রতীয়মান হইতেছে যে দ্রাবকে যাহা উৎপাদন করে, ক্ষারে তাহা লয় প্রাপ্ত হয় এবং ক্ষারে যাহা উদ্ভূত হয়, দ্রাবকে তাহার স্বংস হইয়া থাকে। বাস্তবিক বলিতে গেলে দ্রাবক ও ক্ষার উভয়ে ঠিক বিপরীত গুণাবলয়ী। কোন দ্রাবকের সহিত কোন ক্ষারের দ্রাবণ মিলিত হইয়া এমন একটা অভিনবগুণবিশিষ্ট পদার্থ উৎপন্ন হয়, যাহা ক্ষার ও দ্রাবক এতদ্বয়ের মধ্যে কাহারও প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না। এই নবজাত পদার্থে এক খণ্ড



লাল বা এক খণ্ড নীল লিটমস্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ কাগজ খানি লাল অথবা লালবর্ণ কাগজ খানি নীলবর্ণে কখনই পরিবর্তিত হইবে না ।

### দ্রাবক ( ACIDS ) ।

দ্রাবক দুই শ্রেণীতে বিভক্ত—অনঙ্গারক বা খনিজ ( Mineral ) দ্রাবক এবং অঙ্গারক ( Organic ) দ্রাবক । লবণ-দ্রাবক ( Hydrochloric Acid ),

দ্রাবক;— যবক্ষার-দ্রাবক ( Nitric Acid ) ও গন্ধক-দ্রাবক ( Sulphuric Acid ) ইত্যাদি খনিজ এবং টার্টারিক্ গ্যাসিড্ ( Tartaric Acid ), সাইট্রিক্ গ্যাসিড্ ( Citric Acid ) প্রভৃতি অঙ্গারক দ্রাবক । দ্রাবক সাহায্যে প্রায় যাবতীয় পদার্থকে দ্রব করিতে পারা যায় । প্রায় সকল দ্রাবকই জলে দ্রবণীয় । পরীক্ষা কালে দ্রাবকের সহিত জল মিশ্রিত করিয়া লওয়া উচিত । সকল দ্রাবকে নিম্নলিখিত গুণ বা ধর্ম পরিলক্ষিত হইয়া থাকে :—

দ্রাবকের সাধারণ ধর্ম । (ক) আঁশাদন করিলে অম্লতা বোধ হয় ।  
(খ) এক খণ্ড নীলবর্ণ লিটমস্ কাগজ ( Blue litmus paper ) নিমজ্জিত করিলে উহা লালবর্ণ ধারণ করে ।

(গ) কোন কার্বনেটের সহিত মিশ্রিত হইলে স্ফুটন ( Effervescence ) হয় ।

(ঘ) ফিনলথ্যালিনের দ্রাবণে ক্ষার মিশ্রিত করিলে যে জ্বষণ বেগুণী রং হয়, দ্রাবক সংস্পর্শে সেই রং নষ্ট হইয়া যায় ।

(ঙ) মিথিলঅরেঞ্জের দ্রাবণ সহযোগে গোলাপী রং হয় ।

### লাবণিক দ্রব্য বা লবণ ( SALT ) ।

ক্ষারও নহে, দ্রাবকও নহে, এমন অভিনবগুণবিশিষ্ট পদার্থের বিষয় পূর্বে যে উল্লেখ করা গিয়াছে, রসায়ন-বিজ্ঞানে সাধারণতঃ তৎসমুদায়কে

লাবণিক দ্রব্য বা লবণ কহে । লবণ বলিলেই খাণ্ড-লবণ বুঝায় না । দ্রাবক

লবণ ;— ও ক্ষার পরস্পরের মিলনে উভয়ে স্বয়ং গুণ বা ধর্ম বিব-  
 ১ম। প্রকৃত লবণ । জ্বিত হইয়া যে যৌগিক পদার্থ উৎপাদন করে, তাহা-  
 ২য়। হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ । কেই লবণ বলে । চূর্ণ ও কার্বনিক্ গ্যাসিড সংযোগে চা-  
 ৩য়। অক্সাইড-মিশ্রিত লবণ । খড়ি প্রস্তুত হয় ; চা-খড়ি একটা লাবণিক পদার্থ । এত-  
 দ্বিন্ন সোহাগা, যবক্ষার, ফটকিরী, হীরাবস, তুঁতিয়া প্রভৃতি পদার্থগুলি এক  
 একটা লবণ । বস্তুতঃ স্বাদ বুঝিয়া কোন পদার্থের লবণ নাম দেওয়া হয় না ;  
 উৎপাদন ক্রিয়া ধরিয়া উহাদের লবণ নাম দেওয়া হইয়াছে ।

লবণ তিন প্রকার ; যথা—

১ম।—প্রকৃত লবণ ( Normal Salt )

২য়।—হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ ( Acid Salt )

৩য়।—অক্সাইড-মিশ্রিত লবণ ( Basic Salt )

প্রকৃত লবণ ।—হাইড্রোজেন্ প্রায় সমস্ত দ্রাবকের একটা উপাদান ।  
 কোন ধাতুর লবণ প্রস্তুত হইবার সময় দ্রাবকস্থ হাইড্রোজেনের স্থান উক্ত  
 ধাতু দ্বারা অধিকৃত হয়, যথা,— $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$  ; এখানে  
 সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড-স্থিত হাইড্রোজেনের স্থান জিঙ্ক্ ধাতু দ্বারা অধিকৃত হইয়া  
 জিঙ্ক্ সল্ফেট্ ( Zinc Sulphate ) নামক লবণ প্রস্তুত হইল । এইরূপে  
 দ্রাবকের হাইড্রোজেনের স্থান ধাতু দ্বারা সম্পূর্ণরূপে অধিকৃত হইয়া যে লবণ  
 উৎপন্ন হয়, তাহাকে প্রকৃত লবণ কহে ।

হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ ।—দ্রাবকে হাইড্রোজেনের স্থান আংশিক-  
 রূপে অধিকৃত হইয়া যে লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাকে হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ  
 বা গ্যাসিড্ সল্ট্ কহে । বাই-কার্বনেট্ অব্ সোডা ( Bi-Carbonate of  
 Soda ) একটা হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ । ইহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন ( Formula )  
 $NaHCO_3$  ; এস্থলে সোডিয়ম্ ধাতু ( Na ) কার্বনিক্ গ্যাসিড্ (  $H_2CO_3$  )  
 হইতে হাইড্রোজেনকে আংশিকরূপে স্থানচ্যুত করিয়াছে । হাইড্রোজেনকে  
 সম্পূর্ণরূপে স্থানচ্যুত করিলে কার্বনেট্ অব্ সোডা (  $Na_2CO_3$  ) নামক প্রকৃত  
 লবণ উৎপন্ন হয় ।

অক্সাইড-মিশ্রিত লবণ ।—ধাতুর লবণের সহিত উক্ত ধাতুর

অক্সাইড মিশ্রিত থাকিলে ঐ লবণকে অক্সাইড-মিশ্রিত লবণ বা বেসিক সল্ট কহে ; সব-নাইট্রেট অব্ লেড ( Sub-Nitrate of Lead ) ইহার একটা উদাহরণস্থল । ইহাতে নাইট্রেট অব্ লেড্ নামক সীস্ ধাতুর লবণের সহিত উক্ত ধাতুর অক্সাইড মিশ্রিত থাকে ।

এই সকল লবণ বিশ্লিষ্ট করিয়া বেস্ এবং দ্রাবক নির্ণয় করাই ফলিত রসায়নের কার্য্য ।

রাসায়নিক বিশ্লেষণ-কার্য্যে নিম্ন-লিখিত যন্ত্রগুলি সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে :—

১। টেস্ট টিউব্ (Test tube)—এক-মুখ-বদ্ধ কাচের নল বিশেষ ; সচরাচর তরল পদার্থ ইহার মধ্যে রাখিয়া পরীক্ষা করিতে হয় ।

২। টেস্ট টিউব্ স্ট্যান্ড্ (Test tube stand)—টেস্ট টিউব্ বসাইবার সজ্জিত কাঠনির্মিত আধার ।

৩। টেস্ট টিউব্ ধারক (Test tube holder)—ইহা কাঠের বাট-যুক্ত পিতলের চিমটা বিশেষ ; কোন পদার্থ টেস্ট টিউবে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হইলে টেস্ট টিউব্ ধরিবার জন্ত ইহা ব্যবহৃত হয় ।

৪। টেস্ট গ্লাস্ (Test glass)—পরীক্ষাধীন তরল বা নিরেট পদার্থ ইহার মধ্যে রাখা যায় ; ইহা কাচনির্মিত ।

৫। ফনেল্ (Funnel)—ইহা কাচ নির্মিত ; ব্লটিং কাগজের ছাঁকনি ইহার উপর রাখিয়া ছাঁকিবার দ্রব্য ঢালিয়া দিতে হয় । বোতলের মুখে বসাইয়া তন্মধ্যে কোন তরল পদার্থ ঢালিবার জন্ত ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

৬। পিপেট্ (Pipette)—ছই মুখ খোলা সরু কাচের নল ; কোন পাত্র হইতে অল্প পরিমাণে তরল পদার্থ উত্তোলন করিবার জন্ত ইহা ব্যবহৃত হয় ।

৭। গ্লাস্ রড্ (Glass rod)—পেন্সিলের ছায়া গোল কাচ-দণ্ড ।

৮। গ্লাস্ প্লেট্ (Glass plate)—কাচের ছোট টুকরা ।

৯। পোরসিলেন্ ডিশ্ (Porcelain dish)—শ্বেতবর্ণ চীনের পেরালা ।

১০। স্পিরিট ল্যাম্প্ ( Spirit . lamp ) ।

১১। প্ল্যাটিনম্ ধাতুর পাত (Platinum foil)—কোন দ্রব্য অগ্নিতে পুড়াইতে হইলে ইহার উপর রাখিয়া পুড়াইতে হয়। একখণ্ড অম্ল (Mica plate) দ্বারাও এই কার্য সম্পন্ন হইতে পারে।

১২। প্ল্যাটিনম্ তার (Platinum loop)—একটি কাচদণ্ডের অগ্র ভাগে উত্তাপ সংযোগে এই তার যুক্ত করিয়া দেওয়া হয়। সোহাগার বর্তুল প্রস্তুতকরণে এবং দীপ-শিখা সংযোগে কতকগুলি ধাতু যে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ উৎপাদন করে তাহা দেখিবার নিমিত্ত এই তার ব্যবহৃত হয়।

১৩। এক খণ্ড কাঠের কয়লা (Charcoal)।

১৪। বাঁক-নল (Blow pipe)।

১৫। পিতলের চিমুটা (Brass tongs)।

১৬। ওয়াশ-বটল্ (Wash-bottle)—একটি আয়ত-মুখ কাচের বোতল বা কুপীর ছিপিতে (cork) দুইটি ছিদ্র করিয়া ২টা বক্র কাচ-নল তন্মধ্যে প্রবেশ করাইতে হয়। একটি নল বোতলের তলদেশ ও অপরটি উহার গলা পর্যন্ত প্রবিষ্ট থাকে। বোতলের মধ্যে জল রাখিয়া ছোট নলদ্বারা ফুৎকার দিলে ঐ জল অপর নল দ্বারা বহির্গত হয়।

## তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।

### পরিচায়ক ও নির্দেশক ।

ফলিত রসায়নে সর্বদা রি-এজেন্ট ( Reagent ) ও ইণ্ডিকেটর্ ( Indicator ) এই দুইটা শব্দের ব্যবহার দৃষ্ট হইয়া থাকে। যে সকল মূল বা যৌগিক পদার্থ পরীক্ষাধীন পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহার পরিচায়ক— উপাদান নিরূপণ করে, তাহাদিগকে রি-এজেন্ট অর্থাৎ সাধারণ ও বিশেষ। পরিচায়ক কহে। হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ পরীক্ষাধীন পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলে যদি স্বেতবর্ণ চূর্ণ ( White precipitate ) অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে উক্ত পদার্থে রৌপ্য, মীস বা পারদের অংশ আছে, ইহা নিশ্চিতরূপে বুঝা যায়। এ স্থলে হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ একটা রি-এজেন্ট অর্থাৎ পরিচায়ক।

সচরাচর পরিচায়ক দিগকে সাধারণ ( General ) ও বিশেষ ( Special ) এই দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়।

যে পরিচায়কগুলি একটা প্রক্রিয়া দ্বারা পদার্থ সকলকে ভিন্ন ২ শ্রেণীতে বিভক্ত করে, তাহাদিগকে সাধারণ পরিচায়ক বলা যায়।

কোন একটা দ্রব্যের বিশেষ বিশেষ গুণ পরীক্ষার নিমিত্ত সে সকল পরিচায়ক ব্যবহৃত হয় তাহাদিগকে বিশেষ পরিচায়ক কহে।

সাধারণ পরিচায়কের সাহায্যে ধাতু সমূহ পাঁচ শ্রেণীতে  
ধাতুর শ্রেণী-বিভাগ। ( Groups ) বিভক্ত হইয়া থাকে।

১। সীস, রৌপ্য ও পারদ, ( মার্কিউরস্‌ যৌগিক, Mercurous compounds ) প্রথম শ্রেণী-ভুক্ত। হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌  
১ম শ্রেণী বা এই শ্রেণীর পরিচায়ক অর্থাৎ ইহা দ্বারা উপরোক্ত তিনটা  
(১. পা ( সিল্ভার ) ধাতু অপর সমস্ত ধাতু হইতে পৃথক্‌ হইয়া থাকে। এই  
শ্রেণীর ধাতুগুলিকে, সিল্ভার-শ্রেণী-ভুক্ত কহে।

২। পারদ ( মার্কিউরিক্ যৌগিক, Mercuric compounds ) আর্সে-  
 নিক্, য়ার্টিমনি, টিন, বিস্মথ, তাম্র, ক্যাডমিয়ম্, স্বর্ণ.  
 ●২য় শ্রেণী বা  
 তাম্র ( কপার ) ও প্ল্যাটিনম্ দ্বিতীয় শ্রেণীভুক্ত। হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্  
 শ্রেণী। এবং সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ এই শ্রেণীর পরি-  
 চায়ক। পরীক্ষা কালে প্রথমে হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ ও তৎপরে সল্-  
 ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিতে হয়। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে কপার-  
 শ্রেণী-ভুক্ত কহে।

৩। লৌহ, য়ালুমিনিয়ম্, ক্রোমিয়ম্, নিকেল, কোবল্ট, দস্তা ও  
 ম্যাঙ্গানীজ্ তৃতীয় শ্রেণীর অন্তর্গত। ক্লোরাইড্ অব্  
 ৩য় শ্রেণী বা  
 লৌহ ( আয়রণ ) য়ামোনিয়ম্, য়ামোনিয়া ও সল্ফাইড্ অব্ য়ামো-  
 শ্রেণী। নিয়ম্ এই শ্রেণীর পরিচায়ক। পরীক্ষা কালে প্রথমে  
 ক্লোরাইড্ অব্ য়ামোনিয়ম্, তৎপরে য়ামোনিয়া এবং সর্বশেষে সল্ফাইড্  
 অব্ য়ামোনিয়ম্ যোগ করিতে হয়। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে আয়রণ-শ্রেণী  
 ভুক্ত বলা যায়।

৪। বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্সিয়ম্ ও ক্যালসিয়ম্ চতুর্থ শ্রেণীর অন্তর্ভূত।  
 ৪র্থ শ্রেণী বা  
 বেরিয়ম্ শ্রেণী। ক্লোরাইড্ অব্ য়ামোনিয়ম্, য়ামোনিয়া এবং কার্ব-  
 নেট্ অব্ সোডা বা য়ামোনিয়ম্ এই শ্রেণীর পরি-  
 চায়ক। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে বেরিয়ম্-শ্রেণী-ভুক্ত বলা যায়।

৫। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, লিথিয়ম্ এবং ম্যাগনেশিয়ম্ পঞ্চম  
 ৫ম শ্রেণী বা  
 পোটাসিয়ম্-  
 শ্রেণী। শ্রেণীর অন্তর্গত। শ্বেষোক্ত ধাতুটিকে কেহ কেহ চতুর্থ  
 শ্রেণীভুক্ত করিয়া থাকেন। এই শ্রেণীর কোন পরিচায়ক  
 নাই। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে পোটাসিয়ম্ (Potassium)  
 শ্রেণীভুক্ত কহে। উপরে যে সকল ধাতুর নাম উল্লেখ করা গেল, তদ্ব্যতীত  
 অপরাপর ধাতুগুলি বিশেষ প্রয়োজনে আইসে না বলিয়া কোন সাধারণ  
 পরিচায়ক দ্বারা তাহাদিগকে শ্রেণী নিবদ্ধ করা হয় না।

ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত ধাতুদিগের নাম এবং তাহাদিগের সাধারণ পরিচায়ক ও তৎসহযোগে যে পরিবর্তন সাধিত হয়, তাহার তালিকা নিম্নে প্রদর্শিত হইল।

| ১ম শ্রেণী<br>বা রৌপ্য শ্রেণী।       | ২য় শ্রেণী<br>বা তাম্র শ্রেণী।   | ৩য় শ্রেণী<br>বা লৌহ শ্রেণী।   | ৪র্থ শ্রেণী<br>বা বেরিয়ম শ্রেণী।  | ৫ম শ্রেণী<br>বা পোটাসিয়ম<br>শ্রেণী। |
|-------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|
| HCl ( হাইড্রোক্লোরিক্<br>স্মাসিড )। | HCl ( হাইড্রোক্লোরিক্ স্মাসিড )।<br>H <sub>2</sub> S ( সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন )। | (ক) NH <sub>4</sub> Cl (স্মামোনিয়ম ক্লোরাইড)।<br>(খ) NH <sub>4</sub> HO (স্মামোনিয়া)<br>(গ) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S (স্মামোনিয়ম সল্ফাইড)। | NH <sub>4</sub> Cl (স্মামোনিয়ম ক্লোরাইড)।<br>NH <sub>4</sub> HO (স্মামোনিয়া)।<br>Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (কার্বনেট অব সোডা)। | কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই।             |
| ধাতুর ক্লোরাইড অধঃস্থ হয়।          | ধাতুর সল্ফাইড অধঃস্থ হয়।  | Cr ও Al এই দুই ধাতুর হাইড্রেট এবং অপর ধাতুগুলির সল্ফাইড অধঃস্থ হয়।  | ধাতুর কার্বনেট অধঃস্থ হয়।   |                                      |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Pb—বেতবর্ণ PbCl <sub>2</sub> অধঃস্থ হয়।   | Hg (ic)—কৃষ্ণবর্ণ HgS অধঃস্থ হয়।                                   | <p>           Ferrous—(ক) ও (খ) যোগে<br/>           বেতবর্ণ Fe (HO)<sub>2</sub> অধঃস্থ<br/>           হয়।<br/>           Ferric—(ক) ও (খ) যোগে<br/>           পাটিলবর্ণ Fe<sub>2</sub>(HO)<sub>6</sub><br/>           অধঃস্থ হয়।<br/>           (গ) যোগে উত্তমই কৃষ্ণবর্ণ<br/>           FeS হয়।<br/>           (ক) ও (খ) যোগে বেতবর্ণ<br/>           Al<sub>2</sub>(HO)<sub>6</sub> অধঃস্থ হয়।<br/>           (গ) যোগে ঐ অধঃস্থ পদার্থের<br/>           কোন পরিবর্তন হয় না।<br/>           (ক) ও (খ) যোগে নীলাভ<br/>           হরিবর্ণ Cr<sub>2</sub>(HO)<sub>6</sub><br/>           অধঃস্থ হয়।<br/>           (গ) যোগে ঐ অধঃস্থ পদার্থের<br/>           কোন পরিবর্তন হয় না।<br/>           Zn—বেতবর্ণ ZnS অধঃস্থ হয়।<br/>           Mn—বাদামেরঙের MnS<br/>           Ni—কৃষ্ণবর্ণ NiS<br/>           Co—কৃষ্ণবর্ণ CoS         </p> | <p>           Ba—বেতবর্ণ BaCO<sub>3</sub><br/>           অধঃস্থ হয়।<br/>           Sr—বেতবর্ণ SrCO<sub>3</sub> "<br/>           Ca—বেতবর্ণ CaCO<sub>3</sub> "<br/>           K<br/>           Na<br/>           NH<sub>4</sub><br/>           Mg         </p> |
| Ag—বেতবর্ণ AgCl  | As—হরিভাবর্ণ As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>                         |  |  |
| Hg <sub>2</sub> (ous)—বেতবর্ণ<br>Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>   | Cu—কৃষ্ণবর্ণ CuS  |  |  |
| "  | Sb—সম্মলা লেবুর বর্ণ Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>                 |  |  |
| "  | Bi—কৃষ্ণবর্ণ Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub>                         |  |  |
| "  | Sn { Stannous—কৃষ্ণবর্ণ SnS<br>Stannic—হরিভাবর্ণ SnS <sub>2</sub> } | <p>           Al<br/>           Cr<br/>           Zn<br/>           Mn<br/>           Ni<br/>           Co         </p>  | <p>           Ba<br/>           Sr<br/>           Ca<br/>           K<br/>           Na<br/>           NH<sub>4</sub><br/>           Mg         </p>   |
| "  | Cd—হরিভাবর্ণ CdS  |  |  |
| "  | Au—কৃষ্ণবর্ণ Au <sub>2</sub> S <sub>3</sub>                         |  |  |
| "  | Pt—কৃষ্ণবর্ণ PtS <sub>2</sub>                                       |  |  |
| "  | Pb *—কৃষ্ণবর্ণ PbS  |  |  |
| <p>           * লেড্ প্রথম শ্রেণীভুক্ত; কিন্তু<br/>           লেড্ ক্লোরাইড্ জলে কিয়ৎপরিমাণে<br/>           দ্রবণীয় বলিয়া প্রথম শ্রেণীর সাধারণ<br/>           পরিচায়ক সংযোগে ইহা সম্পূর্ণরূপে<br/>           অধঃস্থ হয় না। এ জন্য দ্বিতীয় শ্রেণীর<br/>           ধাতু পরীক্ষার সময়ও ইহা প্রাপ্ত<br/>           হওয়া যায়।         </p> |   | <p>           Ba—বেতবর্ণ BaCO<sub>3</sub><br/>           অধঃস্থ হয়।<br/>           Sr—বেতবর্ণ SrCO<sub>3</sub> "<br/>           Ca—বেতবর্ণ CaCO<sub>3</sub> "<br/>           K<br/>           Na<br/>           NH<sub>4</sub><br/>           Mg         </p>   | <p>           Ba—বেতবর্ণ BaCO<sub>3</sub><br/>           অধঃস্থ হয়।<br/>           Sr—বেতবর্ণ SrCO<sub>3</sub> "<br/>           Ca—বেতবর্ণ CaCO<sub>3</sub> "<br/>           K<br/>           Na<br/>           NH<sub>4</sub><br/>           Mg         </p> |



নির্দেশক ( Indicator ) কাহাকে বলে, তাহা নিম্নে উল্লিখিত হইল ।

রাসায়নিক পরিচায়ক সহযোগে পদার্থের পরিবর্তন বা পরস্পর সংযোগ-কালীন ঠিক কোন্ সময়ে উক্ত পরিবর্তন বা সংযোজন সাধিত হইল, যে সকল

নির্দেশক । পদার্থ কোন একটা বর্ণ উৎপাদন করিয়া তাহা নির্দেশ

Indicator. করে, তাহাদিগকেই নির্দেশক কহে । কার্যকালে

নির্দেশক-পদার্থদিগের প্রকৃতিগত কোনরূপ পরিবর্তন হয় না, অথবা উহারা বর্তমান থাকে বলিয়া রাসায়নিক প্রতিক্রিয়ারও কোনরূপ প্রতিবন্ধক বা বিকৃতি ঘটে না । প্রধানতঃ দ্রাবক ও দ্রব্য পদার্থ মধ্যে বিভিন্নতা প্রদর্শন করণার্থই নির্দেশকগণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

লিটমস্, ফিনল্‌থ্যালিন্, মিথিল্ অরেঞ্জ, টার্মারিক্ প্রভৃতি এক একটা নির্দেশক পদার্থ । ইহাদিগের মধ্যে ২য় ও ৩য়টা সুরা-সার (Alcohol) বা জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া দ্রাব্যরূপে ব্যবহৃত হয় ; ১ম ও ৪র্থটা সুরাসারে দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করতঃ পরে শুষ্ক করিয়া নির্দেশকরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

কতকগুলি ধাতব যৌগিকও নির্দেশকরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে, যথা—

১ম । লেড্ পেপার ( Lead paper ) বা সীস-কাগজ—য়্যাসিটেট্ অব্ লেডের ( Acetate of Lead ) দ্রাবণে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করিয়া শুষ্ক করিয়া লইলেই সীস-কাগজ প্রস্তুত হয় । ব্যবহার করিবার সময় ইহা জলে সিক্ত করিয়া লইতে হয় । সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্-বাম্প পরীক্ষার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয় । এই বাম্প সংস্পর্শে সীস-কাগজ কৃষ্ণবর্ণ হয় ।

২য় । ষ্টার্চ পেপার ( Starch paper ) বা শ্বেতসার-কাগজ—শ্বেতসার জলে ফুটাইয়া লইলে শ্বেতসার-মণ্ড প্রস্তুত হয় ; এই মণ্ডে আইওডাইড্ অব্ পোটাশিয়মের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া তাহাতে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করতঃ পরে শুষ্ক করিয়া লইলে শ্বেতসার-কাগজ প্রস্তুত হয় । ইহা ক্লোরিন্, ব্রোমিন্, নাইট্রস্ য্যাসিড্ ও ওজোন বাম্পসংস্পর্শে নীল বর্ণ ধারণ করে ।

শ্বেতসার-মণ্ড আইওডিন্ পরীক্ষার্থ নির্দেশকরূপে ব্যবহৃত হয় ; ইহা আইওডিন্ সংযোগে নীলবর্ণ ধারণ করে ।

## চতুর্থ পরিচ্ছেদ ।

### বিশ্লেষণ-প্রক্রিয়া ।

পদার্থকে ছই প্রকারে পরীক্ষা করা যায়, যথা ;—

১ম । দ্রব-পরীক্ষা ( Wet reaction ) ।

২য় । অগ্নি-পরীক্ষা ( Dry reaction ) ।

জলে বা কোন দ্রাবকে পরীক্ষাধীন পদার্থ দ্রব করিয়া সেই দ্রাবণে ভিন্ন ভিন্ন পরিচায়ক মিশ্রিত করিলে যে সকল রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া উপস্থিত হয়, তদ্বারা উক্ত পদার্থের উপাদান নিরূপণ করা যায় । এইরূপ পরীক্ষাকে দ্রব-পরীক্ষা কহে ।

উত্তাপ সংযোগে পদার্থের অনেক পরিবর্তন সাধিত হইয়া থাকে, এবং ঐ অগ্নি-পরীক্ষা :— পরিবর্তন লক্ষ্য করিলে পরীক্ষাধীন পদার্থ কি কি উপা-প্রক্রিয়া ও ফল । দানে নিশ্চিত, স্থূলতঃ তাহা অনেক সময় জানিতে পারা যায় । ইহাই অগ্নি-পরীক্ষা নামে অভিহিত হইল ।

অগ্নি-পরীক্ষা পদার্থের বিশ্লেষণ-কার্যে প্রথমেই ব্যবহৃত হইয়া থাকে । এই পরীক্ষার ভিন্ন ভিন্ন প্রক্রিয়া ও ফল নিয়ে বিবৃত হইল :—

১ । এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাত বা পাতলা অত্রের উপর পরীক্ষাধীন পদার্থ স্বল্প পরিমাণে রাখিয়া গ্যাস্ বা স্পিরিট্ ল্যাম্পের শিখায় উত্তপ্ত করিলে যদি পদার্থটা কৃষ্ণবর্ণ হইয়া সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়া যায়, এবং কিছুমাত্র দন্ধাবশেষ না থাকে বা অত্যল্প ভস্ম অবশিষ্ট রহে, তাহা হইলে উক্ত পদার্থটা অঙ্গারক বলিয়া বুঝা যায় । অঙ্গারক দ্রব্য অধিক উত্তাপ সংযোগে জলিয়া উঠে ।

পরীক্ষাধীন পদার্থ উত্তাপ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ না হইলে উহা অনঙ্গারক বলিয়া জানা যায় ; কিন্তু ফরমেট্ ( Formate ), অ্যাসিটেট্ ( Acetate ) প্রভৃতি কতিপয় অঙ্গারক যৌগিক উত্তাপ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হয় না ।

২ । এক খণ্ড কাঠের কয়লার উপর একটা ছোট গর্ত করিয়া তন্মধ্যে পরীক্ষাধীন পদার্থের চূর্ণ কিঞ্চিৎ পরিমাণে রাখিয়া একটা বাঁকনল সাহায্যে

বাতির শিখা উহার উপর পাতিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয় । সীস, রৌপ্য, টিন্, বিস্মথ, গ্যাণ্টিমনি প্রভৃতি ধাতুর লবণ সকল এইরূপে অঙ্কারের সহিত উত্তপ্ত হইলে উহাদের মধ্য হইতে মূলধাতুগুলি পৃথক্ হইয়া পড়ে । এইরূপে রাসায়নিক পরীক্ষার প্রথম অবস্থাতেই পরীক্ষাধীন পদার্থের উপাদান সম্বন্ধে অনেক জানিতে পারা যায় ।

চারি ভাগ কার্বনেট অব্ সোডা ও এক ভাগ সায়ানাইড অব্ পোটা-সিয়ম্ ( Cyanide of Potassium ) একত্রে মিশ্রিত করিয়া উহার ৪ ভাগ পরীক্ষাধীন পদার্থের ১ ভাগের সহিত মিশাইয়া পূর্বোক্ত প্রণালীতে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে মূলধাতুগুলি অতি শীঘ্রই পৃথক্ হইয়া যায় ।

৩। কতকগুলি ধাতুর লবণ পূর্বোক্ত প্রণালীতে উত্তপ্ত হইলে তাহাদিগের মধ্য হইতে ধাতু পৃথক্ না হইয়া কয়লার উপর কেবল ভিন্ন ২ বর্ণের চাপ (Incrustation) উৎপাদন করে । সীস, বিস্মথ ও গ্যাণ্টিমনি ধাতুর লবণ হইতে উক্তবিধ চাপও প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

সীসে হরিদ্রাবর্ণ, গ্যাণ্টিমনিতে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ, বিস্মথে পাটল বর্ণ, ক্যাডমিয়মে মেটে লালবর্ণ এবং দস্তায় উত্তপ্ত অবস্থায় ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ ও শীতল হইলে শ্বেতবর্ণ চাপ প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

৪। যদি পূর্বোক্ত প্রণালীতে উত্তাপ প্রয়োগে এইরূপ কোন নির্দিষ্ট বর্ণের চাপ প্রস্তুত না হয়, তাহা হইলে কয়লার উপরস্থ উত্তপ্ত দ্রব্যে ২।৩ ফোঁটা নাইট্রেট অব্ কোবাল্টের ( Nitrate of Cobalt ) দ্রাবণ ঢালিয়া দিয়া পুনরায় বাকনল দিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হইবে । এইরূপে উত্তপ্ত দ্রব্য হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করিলে পরীক্ষাধীন লবণের মধ্যে দস্তা আছে বুঝিতে হইবে ; নীলবর্ণ হইলে ম্যাগ্নেসিয়ম্ এবং গোলাপী বর্ণ হইলে ম্যাগ্নেসিয়ম্ আছে জানিতে পারা যায় ।

৫। একটা প্ল্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগ ঈষৎ বক্র করতঃ উহা দ্বারা ছোট এক খণ্ড সোহাগা ধরিয়া স্পিরিট ল্যাম্পের শিখায় উত্তপ্ত করিলে সোহাগা খণ্ড প্রথমে ক্ষীত হইয়া উঠে ( সোহাগার ধৈ হয় ) । পরে বাকনল সাহায্যে অধিকতর উত্তাপ লাগাইলে একটা কাচের ঝায় স্বচ্ছ বর্জুল ( Bead ) প্রস্তুত

হইয়া তারে সংলগ্ন থাকে । পরীক্ষাধীন লবণের দ্রাবণে ঐ সোহাগার বর্ত্তুলটী নিমজ্জিত করিয়া বাঁকনল দ্বারা পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা ধাতু-বিশেষে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণে রঞ্জিত হইয়া থাকে । যথা—

|              |     |     |                                    |
|--------------|-----|-----|------------------------------------|
| কোবল্ট্      | ... | ... | গাঢ় নীলবর্ণ ।                     |
| নিকেল্       | ... | ... | ঈষৎ রক্তবর্ণ ।                     |
| তাম্র        | ... | ... | ঈষৎ নীলবর্ণ ।                      |
| ক্রোমিয়ম্   | ... | ... | হরিদ্রবর্ণ ।                       |
| লৌহ          | ... | ... | হরিদ্রার আভাযুক্ত ঈষৎ হরিদ্রবর্ণ । |
| ম্যাঙ্গানীজ্ | ... | ... | বেগুনিআভাযুক্ত রক্তবর্ণ ।          |

এ স্থলে দীপ-শিখা ( Flame ) সম্বন্ধে দুই একটা কথা বলা উচিত ।  
প্রত্যেক জলন্ত শিখা তিন অংশে বিভক্ত, যথা—

১ম । কৃষ্ণবর্ণ আভ্যন্তরিক অংশ—শিখার ঠিক মধ্যস্থলে এই অংশ দৃষ্টিগোচর হয় । ইহাতে উত্তাপ বা আলোক কিছুই থাকে না ; বস্তুতঃ এ স্থানে দাহ্য বাষ্প অদগ্ধ অবস্থায় বিদ্যমান থাকে ।

২য় । উজ্জ্বল মধ্যাংশ—শিখার এই অংশের উত্তাপ তাদৃশ অধিক নহে । ইহাতে অঙ্গারের ভাগ অধিক এবং অক্সিজেনের ভাগ অল্প পরিমাণে থাকে । শিখায় কোন নিরেট পদার্থ না থাকিলে আলোক হয় না । শিখার উজ্জ্বল অংশে অতি সূক্ষ্ম অঙ্গারকণা উত্তাপ সংযোগে শ্বেতবর্ণ হইয়া আলোক প্রদান করে । এই অঙ্গারকণা গুলি সহজেই অক্সিজেন্ গ্রহণ করে বলিয়া শিখার এই অংশকে অক্সিজেন্-গ্রাহক-শিখা (Reducing flame) কহে ; কোন ধাতুর যৌগিক এই অংশে উত্তপ্ত করিলে মূলধাতুটী পৃথক্ হইয়া পড়ে । অঙ্গার সহযোগে উত্তপ্ত হইলে ধাতব যৌগিকের যে এ প্রকার পরিবর্তন সাধিত হয়, তাহা পূর্বেই উল্লিখিত হইয়াছে ।

৩য় । অদৃশ্য-প্রায় বাহ্যিক অংশ—এই অংশের উত্তাপ সর্বাপেক্ষা অধিক, কারণ ইহাতে অক্সিজেন্ অধিক পরিমাণে থাকে । অক্সিজেন্ অধিক থাকিলেই দাহিকাশক্তির প্রবলতা হয়, এজন্য সূক্ষ্ম অঙ্গারকণা সমূহ সম্পূর্ণ-

রূপে দৃষ্ট হইয়া কার্বনিক্‌ য়াসিড্‌ বাষ্পে পরিণত হয় ; স্ততরাং নিরেট পদার্থের অভাবে শিখার এই বাহু অংশ উজ্জ্বল না হইয়া অদৃশ্য-প্রায় থাকে । শিখার এই অংশে অক্সিজেন্‌ অধিক থাকে বলিয়া ইহাকে অক্সিজেন্‌-প্রদায়ক শিখা ( Oxidising flame ) কহে ।

বাকনল-সাহায্যে পাতিত শিখারও উজ্জ্বল মধ্য-অংশকে অক্সিজেন্‌-গ্রাহক ( Reducing flame ) এবং অদৃশ্য-প্রায় বাহু-অংশকে অক্সিজেন্‌-প্রদায়ক-শিখা ( Oxidising flame ) কহে ।

সোহাগার বর্জুল ধাতব-যৌগিকের সহিত মিশ্রিত হইয়া শিখার অক্সিজেন্‌-গ্রাহক বা অক্সিজেন্‌-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত হইলে সম্পূর্ণ বিভিন্ন অবস্থা প্রাপ্ত হয় । নিকেল্‌ ধাতুর যৌগিক এইরূপে অক্সিজেন্‌-প্রদায়ক-শিখায় উত্তপ্ত হইলে বর্জুলটা ঈষৎ লালবর্ণ হয়, কিন্তু অক্সিজেন্‌-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত হইলে লালবর্ণ নষ্ট হইয়া উহা ধূসর বর্ণ ( Grey ) ধারণ করে ।

৫। কতকগুলি যৌগিক উত্তাপ সংযুক্ত হইলে কৃষ্ণবর্ণ না হইয়া একেবারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র ভগ্নাবশেষ থাকে না। আর্সেনিক্‌, য়্যাণ্টিমনি, য়্যামোনিয়ম্‌ এবং পারদের যৌগিকগুলিকে এইরূপ পরিবর্তিত হইতে দেখা যায় ।

৬। কতকগুলি ধাতুর লবণের সহিত ঈষৎ পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া প্যাটিনম্‌ তারের সাহায্যে দীপ-শিখার অক্সিজেন্‌-প্রদায়ক অংশে ধারণ করিলে ধাতুভেদে শিখা বিভিন্ন বর্ণ ধারণ করে, যথা—

|              |     |     |                             |
|--------------|-----|-----|-----------------------------|
| সোডিয়ম্     | ... | ... | হরিদ্রাবর্ণ ।               |
| লিথিয়ম্     | ... | ... | লোহিতবর্ণ ।                 |
| ক্যালসিয়ম্  | ... | ... | কমলা লেবুর বর্ণ ।           |
| বেরিয়ম্     | ... | ... | হরিষ্রবর্ণ ।                |
| ষ্ট্রনসিয়ম্ | ... | ... | উজ্জ্বল লোহিতবর্ণ ।         |
| পোটাসিয়ম্   | ... | ... | ভায়লেট্‌ ( বেগুনি ) বর্ণ । |

সোডিয়ম্‌-উদ্ভূত হরিদ্রাবর্ণ এত উজ্জ্বল যে, এই ধাতু উপরোক্ত অপর কোন ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকিলে তাহার বর্ণ হীনপ্রভ বা অদৃশ্য করিয়া ফেলে । পোটাসিয়ম্‌ ও সোডিয়ম্‌ যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে, পোটাস-

সিয়ম্-উদ্ভূত ভায়লেট বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় না, কেবল সোডিয়মের উজ্জ্বল হরিত্রাবর্ণ দৃষ্টিগোচর হয় ; কিন্তু একথণ্ড নীলবর্ণ কাচের মধ্য দিয়া দেখিলে সোডিয়মের হরিত্রাবর্ণ অদৃশ্য হইয়া যায়, কেবল পোটাসিয়মের ভায়লেট বর্ণ শিখার মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোন তরল ও অদ্রবণীয় নিরেট পদার্থ একত্র মিশ্রিত থাকিলে, বিশেষণ মিশ্র পদার্থ কাণ্ডে উহাদিগকে পৃথক্ করিয়া লওয়া আবশ্যক হয়। পৃথক্করণ। সে দুই প্রণালী অবলম্বনে উহাদিগকে পৃথক্ করা যায়, তাহা নিম্নে বর্ণিত হইল।

১ম। অধঃপাতন বা ঢালন-প্রক্রিয়া ( Decantation )—মিশ্র-পদার্থ একটা পাত্রে কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে, নিরেট পদার্থটা শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া পড়ে ; পরে উপরিস্থিত তরলপদার্থ সাবধানে অল্প পাত্রে ঢালিয়া নিরেট পদার্থ হইতে পৃথক্ করা যায়। ইহাকেই ঢালন-প্রক্রিয়া কহে।

কিন্তু সকল সময়ে এই প্রণালী অবলম্বনে দুইটা পদার্থকে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্ করিতে পারা যায় না ; কখন বা নিরেট পদার্থটা সর্বাংশে অধঃস্থ হয় না, কিংবা উপরিস্থিত তরল পদার্থ ঢালিবার সময় আলোড়িত হইয়া অধঃস্থ পদার্থের সহিত পুনর্মিশ্রিত হইয়া যায়। দ্বিতীয় প্রণালী অবলম্বনে মিশ্র-পদার্থটা অতি সহজে ও সর্বাংশে পৃথক্কৃত হইয়া থাকে।

২য়। পূত বা ছাঁকন-প্রক্রিয়া ( Filtration )—সচরাচর কোন দ্রব্য ছাঁকিবার জন্ত একথণ্ড সূক্ষ্মবস্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে, কিন্তু বস্ত্রের ছিদ্রের আয়তন অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত বলিয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ ( Filtrate ) সম্যক্ পরিষ্কৃত হয় না। ছাঁকনির ( Filter ) ছিদ্র যে পরিমাণে সূক্ষ্ম হইবে, ছাঁকিত-দ্রাবণ ও তদনুসারে পরিষ্কৃত হইয়া থাকে। এ জন্ত রাসায়নিক-কার্যে বস্ত্রের পরিবর্তে ব্রাউং কাগজ ছাঁকনিরূপে ব্যবহৃত হয়।

একখানি ব্রাউং কাগজ গোলাকারে কাটিয়া ঠোঙার আকারে একটা ফনেলের উপরে বসাইয়া জলে সিক্ত করতঃ নিম্নে একটা টেবু টিউব বা অল্প কোন পাত্র স্থাপন করিয়া মিশ্র-পদার্থটা ঐ ব্রাউং কাগজের উপর ঢালিয়া দিলে

তরল অংশ পরিস্কৃত হইয়া নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয় এবং নিরেট পদার্থটী কাগজের উপরিভাগে জমিয়া থাকে । এইরূপে উভয় পদার্থ পৃথক্কৃত হইলেও তরল পদার্থের কিয়দংশ কাগজের উপরিস্থ নিরেট পদার্থের সহিত সংলগ্ন থাকে । ওয়াশ্-বটল সাহায্যে পরিস্কৃত জল দ্বারা নিরেট পদার্থটী বারবার ধৌত করিলে তরল পদার্থের অবশিষ্টাংশ ধৌত জলের সহিত নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয় ।

পানীয় জল ছাঁকিতে হইলে ব্রাউং কাগজের পরিবর্তে কয়লা বালি প্রভৃতি দ্রব্য ছাঁকনিরূপে ব্যবহৃত হয় ।

## পঞ্চম পরিচ্ছেদ ।

### বেস্-পরীক্ষা ।

#### প্রথম শ্রেণী ( 1st Group )

এই শ্রেণীর অপর একটি নাম রৌপ্য-শ্রেণী । রৌপ্য, ( Silver ) সীস্ (Lead) এবং পারদ (Mercury) ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত । হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক ; এই পরিচায়ক সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির ক্লোরাইড্ (Chloride) অধঃস্থ হইয়া থাকে ।

#### রৌপ্য ( Silver, Ag )

লাটিন নাম—আর্জেন্টাম্ ( Argentum )

পারমাণবিক গুরুত্ব—১০৭.৬৭ ।

রৌপ্য কখন কখন খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় ; কিন্তু সচরাচর ইহা গন্ধক বা ক্লোরিণের সহিত মিলিত হইয়া উৎপত্তি । সল্ফাইড্ বা ক্লোরাইড্ রূপে খনির মধ্যে অবস্থিতি করে । রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা উপরোক্ত খনিজ-যৌগিক-পদার্থ হইতে রৌপ্যকে পৃথক্ করিয়া লওয়া হয় ।

রৌপ্য দেখিতে শুক্লবর্ণ ও উজ্জ্বল । বায়ু-সংস্পর্শে অথবা জলের মধ্যে ফেলিয়া রাখিলে ইহার কোন পরিবর্তন হয় না । নাইট্রিক য়াসিডে রৌপ্য দ্রব

- হইয়া নাইট্রেট অব্ সিল্ভার ( Nitrate of Silver )  
সাধারণ ধর্ম ।

$\text{AgNO}_3$  ) প্রস্তুত হয়—সাধারণ ভাষায় ইহাকে কার্ফটিকি ( কষ্টিক—Caustic ) বলে । উত্তাপ সংযোগে রৌপ্য সল্ফিউরিক য়াসিডে দ্রব হইয়া সল্ফেট অব্ সিল্ভার নামক লবণ প্রস্তুত হয় । হাইড্রোজেন সল্ফাইড ( সাধারণতঃ ইহা সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন, Sulphuretted Hydrogen, নামে পরিচিত ) রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার সল্ফাইড নামক লবণ প্রস্তুত করে । পচা জলে সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন বিত্তমান থাকে বলিয়া রৌপ্য নির্মিত কোন সামগ্রী ঐ জলে নিমজ্জিত করিলে উহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হয় ও বিবর্ণ হইয়া যায় ।

ক্লোরিং, ব্রোমিন, এবং আইওডিন রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া সিল্ভার ক্লোরাইড (  $\text{AgCl}$  ), সিল্ভার ব্রোমাইড (  $\text{AgBr}$  ) ও সিল্ভার আইও-ডাইড (  $\text{AgI}$  ) নামক লবণ প্রস্তুত করে ; আলোক সংস্পর্শে উহাদের বর্ণ পরিবর্তিত হয় বলিয়া ঐ সকল দ্রব্য ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

অগ্নি-পরীক্ষা—নাইট্রেট অব্ সিল্ভার অল্প পরিমাণ কার্বনেট অব্ সোডার সহিত খলে ( Mortar ) উত্তমরূপে মিশাইয়া এক খণ্ড কয়লার উপর একটা ছোট গর্ত করিয়া তন্মধ্যে স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধাতব রৌপ্য উজ্জ্বল ক্ষুদ্র ২ বর্তুল-কারে পৃথক হইয়া পড়ে ।

দ্রব-পরীক্ষা—নাইট্রেট অব্ সিল্ভার পরিশ্রুত ( Distilled ) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) হাইড্রোক্লোরিক য়াসিড (  $\text{HCl}$  ) অথবা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার ক্লোরাইড (  $\text{AgCl}$  ) অধঃস্থ হয় । ইহা নাইট্রিক য়াসিডে অদ্রবণীয় ; কিন্তু য়ামোনিয়া ও সায়ানাইড অব্ পোটাসিয়ম সংযোগে গলিয়া যায় ।

( খ ) সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন (  $\text{H}_2\text{S}$  ) সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার



সল্ফাইড ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) অধঃস্থ হয়। নাইট্রিক স্যাসিড মিশ্রিত করিয়া অগ্নির উত্তাপে ফুটাইলে ইহা গলিয়া যায়।

(গ) কঠিন পটাশ বা সোডা ( $\text{KHO}$  or  $\text{NaHO}$ ) সংযোগে ঈষৎ মেটে রঙের সিল্ভার অক্সাইড ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঘ) ক্রোমেট অব পটাশ ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ সিল্ভার ক্রোমেট ( $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ) অধঃস্থ হয়। নাইট্রিক স্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রবণীয়।

(ঙ) আইওডাইড অব পোটাসিয়াম ( $\text{KI}$ ) সংযোগে ঈষৎ হবিদ্রাবর্ণ সিল্ভার আইওডাইড ( $\text{AgI}$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা স্যামোনিয়া বা নাইট্রিক স্যাসিডে অদ্রবণীয়।

(চ) ব্রোমাইড অব পোটাসিয়াম ( $\text{KBr}$ ) সংযোগে হরিদ্রাভ-শ্বেতবর্ণ সিল্ভার ব্রোমাইড ( $\text{AgBr}$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা স্যামোনিয়াতে সহজে গলে না এবং নাইট্রিক স্যাসিডে একেবারেই দ্রব হয় না।

(ছ) হাইড্রোসায়ানিক স্যাসিড ( $\text{HCN}$ ) অথবা সায়ানাইড অব পোটাসিয়াম ( $\text{KCN}$ ) সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার সায়ানাইড ( $\text{AgCN}$ ) অধঃস্থ হয়। স্যামোনিয়া বা সায়ানাইড অব পোটাসিয়ামের দ্রাবণ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে ইহা গলিয়া যায়। নাইট্রিক স্যাসিডে ইহা অদ্রবণীয়।

(জ) নাইট্রেট অব সিল্ভারের দ্রাবণে এক খণ্ড উজ্জল পরিষ্কৃত পাতলা তাম্রের পাত নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব রৌপ্য পৃথক্ হইয়া ঐ পাতের উপর জমিয়া যায়। এইরূপে তাম্রনির্মিত সামগ্রীতে রূপার গিল্টি করা যাইতে পারে।

## সীস ( Lead, Pb )

লাটিন নাম—প্লম্বম্ ( Plumbum )

পারমাণবিক গুরুত্ব—২০৬.৪।

সীস খনিতে ধাতব অবস্থায় কদাচ প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা সচরাচর  
সল্ফাইড্ ( গ্যালিনা, Galena ), কার্বনেট বা সল্ফেট্  
উৎপত্তি।  
রূপে আকরে অবস্থিতি করে। গ্যালিনা হইতেই বিশুদ্ধ

সীস বাহির করিয়া লওয়া হয়।

বিশুদ্ধ সীস দ্রবং নীলবর্ণ ও কোমল অর্থাৎ নখর দ্বারা ইহার উপর সহজে  
আঁচড় কাটা যায়। সীস কাগজের উপর টানিলে, পেন্সিলের দাগের স্থায় কাল  
দাগ পড়ে। ৩৩৫ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড্ (Centigrade ) তাপ-  
সাধারণ ধর্ম।

ক্রমে ইহা গলিয়া যায়। অস্ত্র দ্বারা কাটিলে ইহার অভ্যন্তর  
অতিশয় উজ্জ্বল দেখায়। বায়ু বা জল সংস্পর্শে সীসের উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়। এরূপ  
হইবার কারণ এই যে, বায়ুস্থিত অক্সিজেন বাষ্প সীসের সহিত মিলিত হইয়া,  
লেড্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে এবং তাহাতেই ইহা বিবর্ণ হইয়া যায়।

জল অনেক সময়ে সীস-নির্মিত নলের মধ্য দিয়া আনীত হইয়া পানার্থ  
ব্যবহৃত হয়। জল-মধ্যস্থ বায়ুর অক্সিজেন্ নলের সীসের সহিত মিলিত হইলে

সীসের বিশেষ লেড্-অক্সাইড্ উৎপন্ন হয় এবং নলের গাত্রে পাতলা আব-  
বিষাক্ত পানীয় জল। রণ রূপে পতিত হয়। লেড্-অক্সাইড্ জলে অল্প পরিমাণে  
দ্রবণীয়, এ কারণে জল-মধ্যস্থ লেড্-অক্সাইডের আবরণ জলে দ্রব হইলে নলের  
সীস পুনরায় অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া লেড্-অক্সাইড্ প্রস্তুত করে ও  
পুনর্বার জলে দ্রব হইয়া যায়। এইরূপে পানীয় জলে পুনঃ পুনঃ লেড্-অক্সাইড্  
মিশ্রিত হইয়া উহাকে দূষিত ও বিষাক্ত করে, এবং ঐ জল পান করিলে শরীরে  
সীসের বিষ-লক্ষণ মূহুভাবে প্রকাশ পায়।

যদি কার্বনিক্ গ্যাসিড্ অথবা কোন নাইট্রেট্ বা ক্লোরাইড্ পানীয় জলে  
মিশ্রিত থাকে, তাহা হইলে সীসের সহিত জলের পূর্কোক্ত রাসায়নিক পরি-  
বর্তন অতি শীঘ্রই সংসাদিত হয়। এরূপ স্থলে জল শীঘ্রই বিষাক্ত হইয়া পড়ে।

কোন সল্ফেট বা কার্বনেট পানীয় জলে মিশ্রিত থাকিলে লেড্ সল্ফেট বা লেড্ কার্বনেট প্রস্তুত হইয়া নলের গাত্রে জমিয়া যায়, কিন্তু এই দুই পদার্থ জলে অদ্রবণীয় বলিয়া আচ্ছাদন স্বরূপ হইয়া ভিতরের সীসের সহিত জলের পূর্বোক্ত রাসায়নিক প্রক্রিয়ার প্রতিবন্ধকতা সাধন করে, সুতরাং জল বিষাক্ত হয় না। কিন্তু কোন কার্বনেট ও কার্বনিক্ গ্যাসিড্ এই উভয়বিধ পদার্থ জলে একত্র মিশ্রিত থাকিলে সীস কার্বনেটের আবরণ কার্বনিক্ গ্যাসিড্ সাহায্যে জলে দ্রব হইয়া জলকে বিষাক্ত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। কোন সীস-যৌগিক কার্বনেট অব্ সোডা বা সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে ধাতব সীস ক্ষুদ্র ২ বর্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে, এবং কয়লার চতুর্দিকে হরিদ্রাবর্ণ লেড্-অক্সাইডের চাপ (Incrustation) বাধিয়া যায়। এই বর্তুলগুলি কাগজের উপর টানিলে কাল দাগ পড়ে এবং হাতুড়ি দ্বারা সামান্য আঘাত দিলেই চেষ্টা হইয়া যায়।

২য়। একটা টেষ্ট টিউবে রেড্ লেড্ (Red Lead—মেটে সিন্দুর) রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয় এবং টেষ্ট টিউবের তলদেশে হরিদ্রাবর্ণ লেড্-অক্সাইড্ (Litharge—মুদ্রা-শঙ্খ) অবশিষ্ট থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—নাইট্রেট্ অব্ লেড্ পরিস্কৃত জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ ক্লোরাইড্ ( $PbCl_2$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা কুটন্ত জলে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু শীতল হইলে লেড্ ক্লোরাইড্ পুনরায় স্ফটিকার স্থায় স্ফটিকাকারে জল হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে। শীতল জলে লেড্ ক্লোরাইড্ সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ হাইড্রেট্  $\{Pb(HO)_2\}$  অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে, বিশেষতঃ উত্তাপ সংযোগে, উহা গলিয়া যায়।

(গ) অ্যামোনিয়া ( $NH_4HO$ ) সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলে না।

গ্যাসিটেট্ অব্ লেডের দ্রাবণে গ্যামোনিয়া যোগ করিলে পুৰ্ণোক্ত  
শ্বেতবর্ণ পদার্থ বিলম্বে ও অল্পে ২ অধঃস্থ হয় ।

(ঘ) সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্ফাইড্  
(PbS) অধঃস্থ হয় । ইহা নাইট্রিক্ গ্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে গলিয়া যায় । এই  
পরীক্ষা কালে হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ বা অপর কোন দ্রাবক পরীক্ষাধীন  
দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিয়া লওয়া আবশ্যক ।

(ঙ) গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্  $\{ (NH_4)_2S \}$  সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্  
সল্ফাইড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে ।

(চ) সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্ফেট্ সংযোগে  
লেড্ সল্ফেট্ (PbSO<sub>4</sub>) অধঃস্থ হয় । ইহা গ্যাসিটেট্ অব্ গ্যামোনিয়ার  
ঘন (Concentrated) দ্রাবণে এবং উত্তাপ সংযোগে হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিডে  
গলিয়া যায় ।

(ছ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ লেড্ ক্রোমেট্  
(PbCrO<sub>4</sub>) অধঃস্থ হয় । ইহা কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ সংযোগে  
গলিয়া যায় ; কিন্তু গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ বা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ গ্যাসিডে,  
অদ্রবণীয় ।

(জ) জলে দ্রবণীয় কোন কার্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ অক্সাইড্-মিশ্রিত  
লেড্ কার্বনেট্  $\{ 2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2 \}$  অধঃস্থ হয় ।

(ঝ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ লেড্  
আইওডাইড্ (PbI<sub>2</sub>) অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা  
গলিয়া যায় । ইহা হুটুন্ত জলেও দ্রবণীয়, কিন্তু শীতল হইলে লেড্ আইওডাইড্  
সোণালী রঙের অতি ক্ষুদ্র চিকণ শকাকারে ( Golden-yellow scales )  
পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

(ঞ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ সায়ানাইড্  
 $\{ Pb(CN)_2 \}$  অধঃস্থ হয় ।

## পারদ ( Mercury, Hg )

লাটিন নাম—হাইড্রার্জেরম্ ( Hydrargyrum )

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৯.৮ ।

পারদ কখন কখন ধাতবাবস্থায় আকর মধ্যে অবস্থিতি করে; কিন্তু সচরাচর ইহাকে গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া হিঙ্গুলের উৎপত্তি। আকারে খনি মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। হিঙ্গুলকে ইংরাজীতে সিনাবার ( Cinnabar ) কহে।

পারদ অপরাপর ধাতুর আয় নিরেট না হইয়া সর্বদা তরল অবস্থায় থাকে, কিন্তু সমধিক শৈত্য সংযোগে জমিয়া কঠিন হইয়া যায়। ইহার বর্ণ রৌপ্যের আয় শুক্ল ও উজ্জ্বল; বায়ু-সংস্পর্শে ইহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হয় সাধারণ ধর্ম। না। নাইট্রিক্ স্যাসিডে ইহা সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু সল্-ফিউরিক্ স্যাসিডে দ্রব করিতে হইলে উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড বা ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে ইহার আভাবিক অবস্থার কোন ব্যতিক্রম ঘটে না। সোডিয়ম্, পোটাসিয়ম্, সীস, টিন্ প্রভৃতি কতিপয় ধাতুর সহিত পারদ একত্রিত হইলে উভয় ধাতু দ্রবীভূত হইয়া একটা সম্পূর্ণ বিভিন্ন নিরেট পদার্থে পরিণত হয়। ইহাকেই উক্ত ধাতুর পারদ-মিশ্রণ ( অ্যামাল্-গ্যাম্ Amalgam ) কহে।

পারদের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। মার্কিউরস্ ( Mercurous ) ।

২য়। মার্কিউরিক্ ( Mercuric ) ।

রাসায়নিক প্রক্রিয়াতে পারদের দুই অণু একত্রে এক অণুর আয় কার্য্য করিয়া যে সকল যৌগিক উৎপাদন করে, তাহারাই মার্কিউরস্ যৌগিক নামে অভিহিত। পারদের একটা অণু দ্বারা রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে মার্কিউরিক্ যৌগিক কহে।

মার্কিউরস্ যৌগিকগুলি প্রথম শ্রেণীর অন্তর্ভূত। ইহাদের পরীক্ষা নিম্নে বিবৃত হইল।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। হিঙ্গুল বা পারদের অপর কোন যৌগিকের সহিত কার্বনেট অব সোডা উত্তমরূপে মিশ্রিত করিয়া একটি সরু টেই টিউব মধ্যে রন্ধিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব পারদ বাষ্পাকারে উথিত হইয়া টিউবের উপরিস্থ শীতল অংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখা পাত করে। পারদের অতি ক্ষুদ্র গোল কণাসমূহ একত্রিত হইয়াই এই রেখা প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই কণাগুলি স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়।

২য়। পারদের যৌগিক প্র্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ধূমাকারে উড়িয়া যায়। উত্তাপ সংযোগে কতকগুলি যৌগিকের মধ্যে রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয়; অপরগুলির প্রকৃতিগত কোন বৈলক্ষণ্য ঘটে না, অর্থাৎ উত্তাপ সংযোগের পূর্বে যাঁহা ছিল, পরেও তাহাই থাকে। দৃষ্টান্ত প্রয়োগে ইহা সহজেই বোধগম্য হইবে। লোহিত পারদ-অক্সাইড্ উত্তাপ সংযোগে অক্সিজেন্ এবং পারদ এই দুই পদার্থে বিসমাসিত হইয়া উড়িয়া যায়; কিন্তু মার্কিউরিক বা মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ নামক পারদের যৌগিকে উত্তাপসংযোগ করিলে উহাদের উপাদানগুলি পৃথক্ না হইয়া পদার্থটী একেবারেই উড়িয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—মার্কিউরস্ নাইট্রেট্ নামক লবণ পরিশ্রুত জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্ত গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ অথবা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে খেতবর্ণ মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ বা ক্যালমেল্ ( $\text{Calomel}$ ,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবকে দ্রবণীয় নহে; কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়ামোনিয়ার দ্রাবণ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরস্ অক্সাইড্ ( $\text{Hg}_2\text{O}$ ) অধঃস্থ হয়।

(গ) য়ামোনিয়া সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ একটি মিশ্র-পদার্থ অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সলফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অথবা য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরস্ সল্ফাইড্ ( $\text{Hg}_2\text{S}$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা ফুটন্ত উগ্র নাইট্রিক্ য়াসিডে দ্রবণীয় নহে।

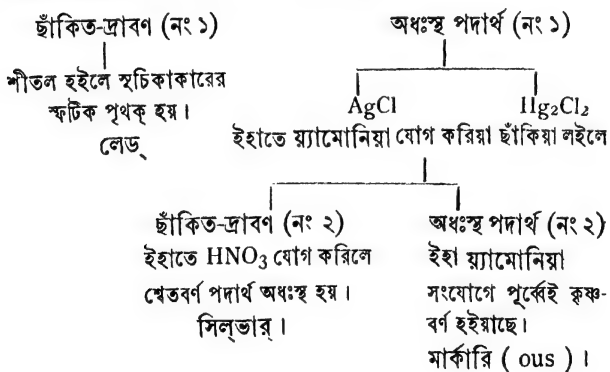
(ঙ) মার্কিউরস্ যৌগিকের দ্রাবণে একখণ্ড উজ্জ্বল তাম্রের পাত নিমজ্জিত

করিয়া রাখিলে উহার উপর পারদ জমিয়া যায়, এবং পাত রৌপ্যের ছাঙ্গ শুভ্র-বর্ণ দেখায়। উত্তাপ প্রয়োগে এই পারদ উড়িয়া যায় এবং তাহার পাত খানি পূর্নাবস্থা প্রাপ্ত হয়।

প্রথম শ্রেণীস্থ ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক করিবার উপায় ।

HCl যোগ করিলে  $PbCl_2$ ,  $AgCl$  এবং  $Hg_2Cl_2$  একত্র অধঃস্থ হয়।

উপরিস্থিত পরিকৃত দ্রাবণ ফেলিয়া দিয়া অধঃস্থ পদার্থ পরিস্রুত জলমিশ্রিত করিয়া ফুটাইতে হইবে এবং ব্লটিং কাগজের ছাঁকনি দ্বারা তরল অংশ ছাঁকিয়া লইতে হইবে। এইরূপে জল মিশ্রিত করতঃ ৩৪ বার ফুটাইয়া ছাঁকিয়া লইলে  $PbCl_2$  (ফুটন্ত জলে দ্রবণীয় বলিয়া) ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) মধ্যে অবস্থিতি করে এবং অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২) মধ্যে  $AgCl$  ও  $Hg_2Cl_2$  বিद्यমান থাকে। এই অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থে স্যামোনিয়া যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইলে ছাঁকিত দ্রাবণে (নং ২)  $AgCl$  দ্রবণীয় অবস্থায় থাকে এবং  $Hg_2Cl_2$  কৃষ্ণবর্ণ অধঃস্থ-পদার্থ রূপে অবশিষ্ট রহে। যথা—



## দ্বিতীয় শ্রেণী ( 2nd GROUP )

এই শ্রেণীর অপর একটা নাম তাম্র-শ্রেণী। পারদ (মার্কিউরিক যৌগিক), সীস, বিস্মথ, তাম্র, ক্যাডমিয়াম, টিন, স্যাণ্টিমনি, আর্সেনিক, স্বর্ণ এবং প্ল্যাটিনম্‌ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত। হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক ; ইহাদিগের সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির সল্ফাইড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

আর্সেনিক, স্যাণ্টিমনি ও টিন্ ধাতুর সল্ফাইড্ স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু উপরোক্ত অপর ধাতুগুলির সল্ফাইড্ স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইডে দ্রবণীয় নহে। এইরূপে স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সাহায্যে প্রথমোক্ত তিনটা ধাতুকে অপর ধাতুগুলি হইতে পৃথক্ করা গিয়া থাকে।

## পারদ ( Mercury, Hg )

### মার্কিউরিক যৌগিক ( Mercuric Compounds )।

পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে, পারদের যৌগিকগুলি দুই ভাগে বিভক্ত, যথা ;—  
১ম, মার্কিউরস্ ও ২য়, মার্কিউরিক্। মার্কিউরস্ যৌগিকের পরীক্ষা ইতিপূর্বেই বিবৃত হইয়াছে ; নিম্নে মার্কিউরিক্ যৌগিকের পরীক্ষা বর্ণিত হইল।

অগ্নি-পরীক্ষা ইতিপূর্বেই বর্ণিত হইয়াছে, সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিম্নয়োজন।

দ্রব-পরীক্ষা—মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ ( রসকপূর ) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরিক্ সল্ফাইড্ (  $HgS$  ) অধঃস্থ হয়। সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অগ্নে অগ্নে যোগ করিলে অধঃস্থ পদার্থের বর্ণ এককালীন



কৃষ্ণ না হইয়া প্রথমে খেত, পরে হরিদ্রা, তৎপরে মেটিয়া এবং সর্বশেষে কৃষ্ণ-বর্ণ প্রাপ্ত হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ নাইট্রিক ম্যাসিড্, হাইড্রোক্লোরিক ম্যাসিড্, ম্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ বা কষ্টিক পটাশে দ্রবণীয় নহে।

(খ) ম্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে উপরোক্ত কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

(গ) ম্যামোনিয়া সংযোগে খেতবর্ণ মার্কিউরিক্ ম্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ( $\text{NH}_2\text{HgCl}$ ) অধঃস্থ হয়। সাধারণতঃ ইহাকে হোয়াইট্ প্রিসিপিটেট্ (White Precipitate) কহে।

(ঘ) কষ্টিক পটাশ্ বা সোডা সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ মার্কিউরিক্ হাইড্রেট্ ( $\text{Hg}(\text{IO})_2$ ) অধঃস্থ হয়।

(ঙ) চূণের জল সহযোগেও মার্কিউরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; কিন্তু অধঃস্থ পদার্থের বর্ণ পীত না হইয়া লোহিত হইয়া থাকে।

(চ) কার্বনেট্ অব্ সোডা বা পটাশ্ সংযোগে গাঢ় মেটিয়া বর্ণের অক্সাইড্-মিশ্রিত কার্বনেট্ অব্ মার্কিউরিক্ অধঃস্থ হয়।

(ছ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জল লোহিত বর্ণ মার্কিউরিক্ আইওডাইড্ ( $\text{HgI}_2$ ) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় এবং মার্কিউরিক্ ক্লোরাইডেও ইহা দ্রবণীয়।

(জ) স্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ ( $\text{SnCl}_2$ ) সংযোগে খেতবর্ণ মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ (Calomel) অধঃস্থ হয়। এই পরিচায়ক সংযোগে মার্কিউরিক্ যৌগিক মাত্রেই মার্কিউরিক্ যৌগিকে পরিণত হয়।

(ঝ) মার্কিউরিক্ নাইট্রেটের দ্রাবণে পোটাসিয়ম্ সায়ানাইড্ যোগ করিলে খেতবর্ণ মার্কিউরিক্ সায়ানাইড্ ( $\text{Hg}(\text{CN})_2$ ) অধঃস্থ হয়। মার্কিউরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে এরূপ পরিবর্তন ঘটে না।

(ঞ) মার্কিউরিক্ যৌগিকের দ্রাবণের সহিত তাম্র, দস্তা, বা লৌহ মিলিত হইলে যৌগিক হইতে ধাতব পারদ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

## সীস ( LEAD, Pb )

● হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ সংযোগে লেড্‌ ক্লোরাইড্‌ অধঃস্থ হয় বলিয়া লেড্‌ প্রথম শ্রেণীভুক্ত ; কিন্তু লেড্‌ ক্লোরাইড্‌ জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবণীয়, এজন্য ইহা সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ না হইয়া আংশিক রূপে দ্রাবণ মধ্যে রহিয়া যায়। এক্ষণে লেড্‌-ক্লোরাইড্‌-মিশ্রিত দ্রাবণ ব্লটিং কাগজের উপর ছাঁকিয়া লইলে নিরেট লেড্‌ ক্লোরাইড্‌ কাগজের উপর জমিয়া থাকে এবং তরল অংশ কাগজের ভিতর দিয়া নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয়। এই ছাঁকিত-দ্রাবণ মধ্যে লেডের অংশ আছে বলিয়া ইহাতে সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ ( ২য় শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক ) যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ লেড্‌ সল্‌ফাইড্‌ অধঃস্থ হয়। ১ম শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক দ্বারা লেড্‌ সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হয় না বলিয়া এই ধাতু ১ম ও ২য় এই উভয় শ্রেণীভুক্ত বলিয়া পরিগণিত হয়।

সীসের পরীক্ষা ইতিপূর্বে সবিশেষ বর্ণিত হইয়াছে।

---

## বিস্মথ্‌ ( BISMUTH, Bi )

পারমাণবিক গুরুত্ব—২০৮.৪।

ইহা ধাতবাবস্থায় সচরাচর আকরে প্রাপ্ত হওয়া যায়। কখন কখন অক্সিজেন্‌ বা গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া খনির মধ্যে উৎপত্তি। অবস্থিতি করে।

ইহা দেখিতে মেটিয়া বর্ণ ও দানাবিশিষ্ট ( crystalline ) ; অগ্নির উত্তাপে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ধাতব অক্সাইড্‌ প্রস্তুত হয়। বায়ু সংস্পর্শে সহজ তাপক্রমে একরূপ পরিবর্তন সামান্য পরিমাণে সংঘটিত হইয়া থাকে। নাইট্রিক্‌ গ্যাসিডে ইহা সহজে দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—উত্তাপ প্রয়োগে এই ধাতু তরলাবস্থা প্রাপ্ত হয়। এক খণ্ড কয়লার উপর বিস্মথ্‌ ধাতুর কোন যৌগিকের সহিত কার্বনেট্‌ অব্‌

সোডা মিশ্রিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে মূল ধাতু ভঙ্গ-প্রবণ ক্ষুদ্র বর্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং কয়লার চতুষ্পার্শ্বে রক্তাভ হরিদ্রাবর্ণের চাপ জন্মিয়া যায় ; শীতলাবস্থায় এই চাপ হরিদ্র। বর্ণ ধারণ করে । বিস্মথের বর্তুলকে ভঙ্গপ্রবণতা গুণে রৌপ্য ও সীসের বর্তুল হইতে প্রভেদ করা যায় ।

দ্রব-পরীক্ষা—বিস্মথ ধাতু নাইট্রিক্ স্যাসিডে দ্রব হইয়া বিস্মথ্ মাই-ট্রেট্ নামক লবণ প্রস্তুত হয়, ইহাই জলমিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ বিস্মথ্ সল্ফাইড্ ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা জলমিশ্রিত-দ্রাবক, ক্ষার বা কোন ক্ষারজ সল্ফাইডে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু নাইট্রিক্ স্যাসিডে গলিয়া যায় ।

(খ) স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ প্রভৃতি ক্ষারজ সল্ফাইড্ সংযোগেও বিস্মথ্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় ।

(গ) কষ্টিক পটাশ্, সোডা বা স্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ বিস্মথ্ হাইড্রেট্  $\{\text{Bi}(\text{OH})_3\}$  অধঃস্থ হয় ।

(ঘ) ক্ষারজ কার্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্বনেট্ অব্ বিস্মথ্  $\{\text{BiO}_2\text{CO}_3\}$  অধঃস্থ হয় ।

(ঙ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ বিস্মথ্ ক্রোমেট্  $\{\text{BiO}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\}$  অধঃস্থ হয় । ইহা জলমিশ্রিত দ্রাবকে দ্রবণীয় কিন্তু কষ্টিক পটাশে দ্রব হয় না (সীস হইতে প্রভেদ) ।

(চ) সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (সীস হইতে প্রভেদ) ।

(ছ) আইওডাইড্ অব্ পোটাশিয়ম্ সংযোগে মেটিয়া বর্ণের বিস্মথ্ আইওডাইড্ ( $\text{BiI}_3$ ) অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় ।

(জ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাশিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বিস্মথ্ সায়ানাইড্ অধঃস্থ হয় ।

(ঝ) বিস্মথ্ ধাতুর প্রকৃত লবণে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ

অধঃস্থ হয় ; জাবক সংযোগে ইহা গুলিয়া যায় । বিস্মথ্ ক্লোরাইডে এই ক্রিয়া বিশেষরূপে লক্ষিত হয়, ইহা জল মিশ্রিত হইলে খেতবর্ণ অক্সিজেন-যুক্ত বিস্মথ্ ক্লোরাইড্ (Bismuth OxyChloride, BiOCl) অধঃস্থ হয় । ইহা টার্টারিক্ স্যাসিডে অদ্রবণীয় ( স্যান্টিমনির সহিত প্রভেদ ) ।

(এ) এক খণ্ড দস্তা বিস্মথ্-বৌগিকের জাবনে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব বিস্মথ্ বৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

### তাম্র ( Copper, Cu )

লাটিন্ নাম—কিউপ্রম্ (Cuprum )

পারমাণবিক গুরুত্ব—৬৩.১ ।

এই ধাতু সচরাচর বিশুদ্ধাবস্থায় এবং কখন ২ অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত উৎপত্তি । মিলিত হইয়া আকরে অবস্থিতি করে । ইহা মল্ফেট্ অক্স

কপার্ ( তুঁতিয়া ) রূপেও খনি হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

বিশুদ্ধ তাম্র রক্তবর্ণ ; জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্তন হয় না । জাব-কের সহিত মিলিত হইলে ক্ষয় প্রাপ্ত হয় । নাইট্রিক্ স্যাসিডে তাম্র দ্রব হইয়া নাইট্রেট্ অব্ কপার্ নামক

লবণ প্রস্তুত করে এবং নাইট্রিক্ অক্সাইড্ নামক তীব্র গন্ধ যুক্ত বাষ্প উদ্ভূত হয় । এই বাষ্প বায়ু সংস্পর্শে রক্তবর্ণ ধারণ করে । উত্তাপ সংযোগে তাম্র বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ উৎপাদন করে । তাম্র অত্যুষ্ণ তাপ ও তাড়িত পরিচালক ।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম । একটা সোহাগার বর্জুল তাম্রের বৌগিকের জাবনে নিমজ্জিত করিয়া বাকনল সাহায্যে দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে বর্জুলটা হরিদ্বর্ণ দেখায় ; পরে শীতল হইলে নীলবর্ণ ধারণ করে । তাম্র সংস্পর্শে দীপ-শিখাও হরিদ্বর্ণে রঞ্জিত হয় ।

২য় । তাম্রের বৌগিক কার্বনেট অব্ সোডা ও সায়ানাইড্ অব্ পোটা-

সিয়ম্ এই ছই পদার্থের সহিত মিশ্রিত করিয়া বাকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধাতব তাম্র রক্তবর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শব্দ-কারে পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

পারদের স্রায় তাম্রের যৌগিক গুলিও ছই শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা—

১ম । কিউপ্রিক্ ( Cupric ) ।

২য় । কিউপ্রস্ ( Cuprous ) ।

কিউপ্রিক্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—সল্ফেট্ অব্ কপার্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন-সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ সল্ফাইড্ ( $\text{CuS}$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা নাইট্রিক্ য়াসিডে সম্পূর্ণরূপে দ্রবণীয়, কিন্তু জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবকে দ্রব হয় না । কিউপ্রিক্ সল্ফাইড্ বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া সল্ফেট্ অব্ কপার্ নামক লবণে পরিণত হয় ।

(খ) য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ সল্ফাইড্ ( $\text{CuS}$ ) অধঃস্থ হয় ।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে জ্বলং নীলবর্ণ কিউপ্রিক্ হাইড্রেট্  $\{\text{Cu}(\text{HO})_2\}$  অধঃস্থ হয় । উত্তাপ প্রয়োগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে । গ্রেপ্ সুগার্ ( Grape Sugar ) প্রভৃতি ছই একটা অঙ্গারক পদার্থ পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত থাকিলে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে কিউপ্রিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হইয়া দ্রব হইয়া যায়, এবং দ্রাবণ গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে । এই দ্রাবণে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ হাইড্রেট্  $\{\text{Cu}_2(\text{HO})_2\}$  অধঃস্থ হয় । বহুমূত্র-রোগে মূত্র মধ্যে গ্রেপ্ সুগার্ থাকিলে এই পরীক্ষা দ্বারা উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে ।

(ঘ) পোটাশিয়ম্ কার্বনেট্ বা সোডিয়ম্ কার্বনেট্ সংযোগে হরিদ্রাভ-নীলবর্ণ অক্সাইড্-মিশ্রিত কার্বনেট্ অব্ কপার্  $\{\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2\}$  অধঃস্থ হয় । উত্তাপ প্রয়োগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায় ।

(ঙ) য়ামোনিয়া অথবা য়ামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সংযোগে হরিদ্রাভ-

নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় । কিন্তু পরিচায়কের পরিমাণ ঋণ অধিক হইলেই এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায়, এবং দ্রাবণ গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে ।

• (চ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে হরিদ্রাভ-পীতবর্ণ কপার সায়ানাইড্  $\{ \text{Cu}(\text{CN})_2 \}$  অধঃস্থ হয় ।

(ছ) ফেরোসায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্  $\{ \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \}$  সংযোগে রুম্বাভ-রক্তবর্ণের (সেহগনি রঙ) কিউপ্রিক্ ফেরোসায়ানাইড্ অধঃস্থ হয় । কোন পদার্থে তাম্র যন্ত্রাংশে বিস্তমান থাকিলেও এই পরীক্ষা দ্বারা উহা সহজেই নিশ্চিত হয় ।

(জ) যে কোন কপার-যোগিকের দ্রাবণে অল্প পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক্ সায়ানাইড্ মিশ্রিত করিয়া উহাতে এক খণ্ড উজ্জ্বল লৌহ বা দস্তা নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব তাম্র যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া উক্ত লৌহ বা দস্তা খণ্ডে সংলগ্ন হয় ।

কিউপ্রস্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা ।—কিউপ্রস্ ক্লোরাইড্  $(\text{Cu}_2\text{Cl}_2)$  উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ সায়ানাইডে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত জল মিশ্রিত করিলে স্বেতবর্ণ কিউপ্রস্ ক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয় । ইহা জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ সায়ানাইডে দ্রবণীয় নহে বলিয়া এইরূপ প্রতিক্রিয়া হইয়া থাকে ।

(খ) কঠিক পটাশ্ বা সোডা সংযোগে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয় ।

## ক্যাডমিয়ম্ ( Cadmium, Cd ) ।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১১১.৯ ।

যে ২ খনিতে দস্তা প্রাপ্ত হওয়া যায়, ক্যাডমিয়ম্ও বিস্তৃষ্টাবস্থায় প্রায় উৎপত্তি । সেই ২ স্থলে অবস্থিত করে । গ্রীনোকাইট্ (Greenoc-kite) ক্যাডমিয়মের একটা প্রধান খনিজ-যৌগিক পদার্থ ।

পারদ এবং দস্তার ছায়া ক্যাডমিয়ম্ ধাতুও উত্তাপ প্রয়োগে বাষ্পীকারে উড়িয়া যায়। দ্রাবক মাত্রেই, বিশেষতঃ নাইট্রিক্ স্যাসিডে, সাধারণ ধর্ম। ইহা অতি সহজেই দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—ক্যাডমিয়মের বৌগিক কার্বনেট অর্থাৎ সোডার সহিত মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে অক্সিজেন-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত করিলে মেটায় লালবর্ণের চাপ প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্যাডমিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ক্যাডমিয়ম্ সল্ফাইড্ ( $CdS$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, স্যামোনিয়া বা সায়ানাইড্ অর্থাৎ পোটাসিয়ম্ সংযোগে দ্রব হয় না (আর্সেনিক্ ও টিনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও হরিদ্রাবর্ণ ক্যাডমিয়ম্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা স্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাডমিয়ম্ হাইড্রেট্  $\{Cd(HO)_2\}$  অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সায়ানাইড্ অর্থাৎ পোটাসিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাডমিয়ম্ সায়ানাইড্  $\{Cd(CN)_2\}$  অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়; কিন্তু এই দ্রাবণে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে ক্যাডমিয়ম্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় (তাম্রের সহিত প্রভেদ)।

টিন—রঙ্গ (Tin, Sn)।

লাটিন নাম—ষ্ট্যানম্ (Stannum)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১১৭.৮০।

এই ধাতু আকরে অক্সিজেনের সহিত মিলিতাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়; উৎপত্তি। এই খনিজ-বৌগিকের নাম টিন্ স্টোন (TinStone)।

টিন্ দেখিতে পীতভ-শ্বেতবর্ণ। সমধিক উত্তাপ ব্যতীত শুদ্ধ বায়ু সংস্পর্শে এই ধাতুর কোন পরিবর্তন হয় না। জল বা জলমিশ্রিত-দ্রাবক সংযোগেও ইহার কোনরূপ রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।

উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া স্ট্যানাস্‌ ক্লোরাইড্‌ ( $\text{SnCl}_2$ ) প্রস্তুত হয়। উগ্র নাইট্রিক্‌ স্যাসিডে টিন্‌ দ্রব হইয়া শ্বেতবর্ণ মেটাস্ট্যানিক্‌ স্যাসিড্‌ (Metastannic Acid) প্রস্তুত হয়, এবং অধঃস্থ হইয়া পড়ে। ভিন্ন ২ ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে স্ট্যান্টে (Stannate) নামক লবণ প্রস্তুত হয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—টিনের বৌগিক সোডিয়ম্‌ কার্বনেট্‌ ও সায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাশিয়মের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ অক্সিজেন-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত করিলে ধাতব টিন্‌ ক্ষুদ্র বর্তুলাকারে পৃথক্‌ হইয়া পড়ে এবং কয়লার চতুর্দিকে একটা শ্বেতবর্ণ চাপ প্রস্তুত হয়। এই চাপ নাইট্রেট্‌ অব্‌ কোবাল্টের দ্রাবণে সিক্ত করিয়া পুনরায় উত্তপ্ত করিলে উহা নীলাভ-হরিৎবর্ণ ধারণ করে।

টিনের বৌগিকগুলি দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—

১ম। স্ট্যানাস্‌ (Stannous) ।

২য়। স্ট্যানিক্‌ (Stannic) ।

স্ট্যানাস্‌ বৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—স্ট্যানাস্‌ ক্লোরাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গহীত হইয়া থাকে ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিড্‌ ও সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ স্ট্যানাস্‌ সল্‌ফাইড্‌ ( $\text{SnS}$ ) অধঃস্থ হয় ; হরিদ্রাবণ স্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইডে ইহা সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু স্যামোনিয়া সংযোগে ইহা গলে না। কঠিক পটাশ্‌ বা সোডা অথবা ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিডে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(খ) স্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইড্‌ সংযোগেও কৃষ্ণবর্ণ স্ট্যানাস্‌ সল্‌ফাইড্‌ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কঠিক পটাশ্‌ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ স্ট্যানাস্‌ হাইড্রেট্‌



( $2\text{SnO}_2\cdot\text{OH}_2$ ) অধঃস্থ হয় ; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা সহজেই দ্রব হইয়া যায় ।

(ঘ) য়ামোনিয়া বা য়ামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সহযোগেও ফ্যানিস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয় ; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলিয়া যায় না ।

(ঙ) মার্কিউরিক ক্লোরাইড্ সংযোগে ক্যালমেল্ অধঃস্থ হয় ; পরে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া ফুটাইলে খাতব পারদ পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

(চ) ফেরিক ক্লোরাইড্ সংযোগে পরীক্ষাধীন পীতভ্রাত দ্রাবণ হরিদ্বর্ণ অথবা বর্ণহীন হইয়া যায় ।

(ছ) গোল্ড্ ক্লোরাইড্ সংযোগে উজ্জ্বল বেগুনীবর্ণ উৎপন্ন হয় । ইহারই নাম পার্পল্ অন্ কেশিয়ম্ ( Purple of Cassius ) ।

ষ্ট্যানিক্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—টিন্ ধাতু উগ্র নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ সংযোগে দ্রবীভূত হইয়া ফ্যানিক্ ক্লোরাইড্ ( $\text{SnCl}_4$ ) নামক লবণ প্রস্তুত করে । ইহাই জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ফ্যানিক্ সল্ফাইড্ ( $\text{SnS}_2$ ) অধঃস্থ হয় । য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ এবং নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে ইহা দ্রবণীয় । য়ামোনিয়া সংযোগেও ইহা গলিয়া যায় (ষ্ট্যানাস্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ) ।

(খ) য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও হরিদ্রাবর্ণ ফ্যানিক্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায় ।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফ্যানিক্ হাইড্রেট্ ( $\text{H}_2\text{SnO}_3$ ) অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায় ।

(ঘ) য়ামোনিয়া বা য়ামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সহযোগেও ফ্যানিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয় ।

(৬) সোডিয়াম্ সল্ফেট্, য়্যামোনিয়ম্ নাইট্রেট্ প্রভৃতি কতিপয় সমষ্কারান্ন লবণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে ক্লেতবর্ণ মেটাস্ট্যানিক্ য়্যাসিড্ (  $H_{10}Sn_5O_{15}$  ) অধঃস্থ হয়।

একথণ্ড দস্তা দ্রাবক-মিশ্রিত ষ্ট্যানাস্ বা ষ্ট্যানিক বৌগিকের দ্রাবণে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব টিন্ ধূসরবর্ণ স্তর (Laminæ) রূপে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

### য়্যান্টিমনি ( Antimony, Sb )

লাটিন নাম—ষ্টিবিয়ম্ ( Stibium ) ।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১২০ ।

এই ধাতু খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় এবং অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায়ও প্রাপ্ত হওয়া যায়। অক্সিজেন্-মিলিত খনিজ-বৌগিককে হোয়াইট্ য়্যান্টিমনি ( White antimony ) এবং গন্ধক-মিলিত বৌগিককে গ্রে য়্যান্টিমনি ( Grey Antimony ) কহে; শেষোক্ত পদার্থটা সাধারণতঃ সূক্ষ্ম নামে অভিহিত।

য়্যান্টিমনি দেখিতে নীলাভ-ধূসরবর্ণ। ইহা অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ; ভাঙ্গিলে পর ইহার অভ্যন্তর ভাগ চিক্ণ ও স্ফটিকাকার দেখায়। সাধারণ ধর্ম। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ভিন্ন অত্র কোন দ্রাবক অথবা জলের সহিত একত্রিত করিলে উত্তাপ ব্যতীত এই ধাতুর কোন রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।

ক্লোরিণ-বাস্প-পূর্ণ একটা বোতলে য়্যান্টিমনি ধাতুর চূর্ণ নিক্ষেপ করিলে তৎক্ষণাৎ অগ্নিয়া উঠে এবং উভয়ের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ উপস্থিত হইয়া ক্লোরিণ বাষ্পের পরিমাণের তারতম্যানুসারে য়্যান্টিমোনীয়স্ বা য়্যান্টিমোনিক্ ক্লোরাইড্ (  $SbCl_3$  or  $SbCl_5$  ) প্রস্তুত হয়।

নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে য়্যান্টিমনি দ্রব হইয়া য়্যান্টিমোনিক্ ক্লোরাইড্ প্রস্তুত হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত য়্যান্টিমনি মিলিত হইলে কোন রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।

নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে মিশ্র-ধাতব-অক্সাইড্ ( $Sb_2O_3$ ,  $Sb_2O_5$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ গ্যাসিডে দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। গ্যাণ্টিমনির যৌগিকের সহিত কার্বনেট্ অব্ সোডা এবং সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে ধাতব গ্যাণ্টিমনি ভঙ্গ প্রবণ ক্ষুদ্র বর্ত্তলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে। উত্তাপ প্রয়োগ কালে শ্বেতবর্ণ ধূম নির্গত হয় এবং কয়লার চতুঃপার্শ্বে শ্বেতবর্ণ চাপ বাধিয়া যায়।

২য়। দুই মুখ খোলা একটা কাচের নলের মধ্যে গ্যাণ্টিমনি ধাতু বা উহার কোন যৌগিক রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব-অক্সাইড্ প্রস্তুত হইয়া নলের শীতলাংশে জমিয়া যায়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাকে চূর্ণ বা সূচিকার দ্বায়া ক্ষটিকাকারে দেখিতে পাওয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—গ্যাণ্টিমোনিয়স্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্ত গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ এবং সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কমলালেবুর বর্ণের গ্যাণ্টিমোনিয়ম্ সল্ফাইড্ ( $Sb_2S_3$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা এবং ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিডে দ্রবণীয়। গ্যামোনিয়াতে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রব হয়।

(খ) গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও কমলালেবুর বর্ণের গ্যাণ্টিমোনিয়স্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যাণ্টিমোনিয়স্ অক্সাইড্ ( $Sb_2O_3$ ) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) গ্যামোনিয়া বা গ্যামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সংযোগেও গ্যাণ্টিমোনিয়স্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না।

(ঙ) গ্যাণ্টিমোনিয়স্ ক্লোরাইডে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ অগ্নি-

ক্লোরাইড্ অব্ স্যান্টিমিন (SbOCl) অধঃস্থ হয় । ইহা টার্টারিক্ স্যাসিডে দ্রবণীয় ( বিস্ময় হইতে প্রভেদ ) ।

• (চ) স্যান্টিমিন-যৌগিকের দ্রাবণে একখণ্ড দস্তা, তাম্র, ক্যাড্মিয়ম্, লৌহ, কোবল্ট, টিন্ বা সীস নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব স্যান্টিমিন ক্রমবর্ণ চূর্ণ রূপে যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

উপরোক্ত পরীক্ষা ব্যতীত রায়েন্স্ (Reinsch) এবং মার্শের (Marsh) উদ্ভাবিত প্রণালী মতে স্যান্টিমিন পরীক্ষিত হইয়া থাকে ; আর্সেনিক্ পরীক্ষার সময় তাহা সবিস্তারে বর্ণিত হইবে ।

## আর্সেনিক্ ( Arsenic, As )

পারমাণবিক গুরুত্ব—৭৪.৯ ।

এই ধাতু খনিতে কদাচ বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় । সচরাচর ইহা গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া মনঃশিলা ( Realgar,  $As_2S_2$  ) ও হরিতাল (Orpiment,  $As_2S_3$  ) রূপে আকারে অবস্থিত করে । আর্সেনিক্ কখন কখন নিকেল্, কোবল্ট, লৌহ প্রভৃতি ধাতুর সল্ফাইডের সহিতও মিশ্রিত হইয়া আকার মধ্যে থাকে । মিস্পিকেল্, নিকেল্ গ্লান্স্, কোবল্ট্ গ্লান্স্, দারমুজ প্রভৃতি আর্সেনিকের এক একটা খনিজ যৌগিক । সাধারণতঃ মিস্পিকেল্ দগ্ধ করিয়া সৈকো বিষ ( White Arsenic,  $As_2O_3$  ) প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

আর্সেনিক্ দেখিতে স্ফবৎ ক্রমবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট ; ইহা অতিশয় ভঙ্গ-প্রবণ । উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রব না হইয়া ধূমাকারে সাধারণ ধর্ম । উড়িয়া যায়, এবং রক্তের গন্ধের স্থায় এক প্রকার জ্বলন্ত বাহির হয় । নাইট্রিক্ স্যাসিড্ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকে ইহা দ্রবণীয় নহে । নাইট্রিক্ স্যাসিডে দ্রব হইয়া আর্সেনিক্ স্যাসিড্ প্রস্তুত হয় । একটা টেবু টিউবের মধ্যে আর্সেনিক্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে টিউবের শীতলাংশে অষ্টপাশ্ব-বিশিষ্ট ক্রটিকাকারে ( Octahedral Crystals ) আর্সেনিক্ টাই-

অক্সাইড্ জমিয়া যায়। উত্তাপ প্রয়োগ কালে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত আর্সেনিকের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া উক্ত আর্সেনিক্ ট্রাই-অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়।

আর্সেনিক্ ট্রাই-অক্সাইডের অপর একটা নাম আর্সিনিয়স্ য়াসিড্ । সাধারণতঃ আর্সেনিক্ বলিলে ইহাকেই বুঝায়। ইহা একটা ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। স্বল্পমাত্রায় ইহা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়, কিন্তু মাত্রা অধিক হইলে শরীরে বিষ-লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া ভেদ ও বমন হইয়া থাকে এবং অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটয়া থাকে। খাণ্ডজবোর সহিত এই বিষ মিশ্রিত করিয়া গোপনে হত্যাকাণ্ড সাধনের দৃষ্টান্ত নিত্য বিরল নহে। আত্মহত্যা সাধনোদ্দেশ্যেও সৈকো বিষ কখন কখন ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন এ দেশীয় চর্মকারেরা এই-বিষ প্রয়োগে অসংখ্য গোহত্যা সাধন করিয়া থাকে। অকিঞ্চিংকর চর্মশাভের প্রত্যাশায় তাহারা এই ঘৃণিত কার্যে প্রবৃত্ত হয়। কখন কখন ইন্দুর ধ্বংশ করিবার জন্তও সৈকো, হরিताल প্রভৃতি ব্যবহৃত হইয়া থাকে এবং এতদ্ভেদে রফ্ অন্ র্যাট্‌স্ (Rough on Rats), ভার্মিন্ কিলার্ (Vermin Killer) প্রভৃতি সৈকো-মিশ্রিত পদার্থও বাজারে বিক্রীত হয়। পাছে সোডা, লবণ প্রভৃতি খেতবর্ণ ঔষধ বা ভক্ষ্য-দ্রব্যের পরিবর্তে ভ্রমক্রমে আর্সেনিক্ ব্যবহৃত হয় তজ্জন্ত উপরোক্ত পদার্থ-গুলি কয়লা বা নীলবড়ি মিশ্রিত হইয়া বিক্রীত হইয়া থাকে। ফলতঃ অসাবধানতা হেতু ইন্দুর নষ্ট করিতে গিয়া সময়ে সময়ে মনুষ্যেরও প্রাণ নষ্ট হইয়াছে।

আর্সিনিয়স্ য়াসিড্, কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা, য়ামোনিয়া প্রভৃতি ক্ষার-পদার্থ মাত্রেই দ্রবণীয়। ইহা জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। আর্সিনিয়স্ য়াসিডের চূর্ণ জলের সহিত মিশ্রিত করিলে অধিকাংশই জলের উপর ভাসিতে থাকে। হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিডেও ইহা দ্রব হইয়া থাকে।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। আর্সেনিকের যৌগিকের সহিত কার্বনেট্ অব্ সোডা এবং অঙ্গার মিশ্রিত করতঃ একটা টেই টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব আর্সেনিক্ পৃথক্ হইয়া টিউবের শীতলাংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখাবৎ জমিয়া যায়।

২য়। একটা টেই টিউবের মধ্যে অল্প পরিমাণে সৈকো, মনঃশিলা বা হরি-

তাল রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে আর্সিনিয়স্ গ্যাসিডের অষ্ট-পাৰ্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক সমূহ টিউবের শীতলাংশে জমিয়া যায় । অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে স্ফটিক গুলি দেখিতে পাওয়া যায় ।

৩য় । আর্সেনিকের অধিকাংশ যৌগিক প্রাটিনস্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছু মাত্র অবশিষ্ট থাকে না ।

৪র্থ । আর্সেনিক্ যৌগিকের সহিত সোডিয়স্ গ্যাসিটেট্ মিশ্রিত করতঃ টেব্লে টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ কবিলে ক্যাকোডিড্ (Cacodyl) নামক পদার্থ উৎপন্ন হয় । ভূগন্ধ দ্বারা ইহার সত্তা অনুমিত হইয়া থাকে ।

আর্সেনিকের যৌগিক গুলিকে ভুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম । আর্সেনাইট্ ( Arsenite ) ।

২য় । আর্সেনেট্ ( Arsenate ) ।

আর্সিনিয়স্ গ্যাসিড্ হইতে যে সকল যৌগিক উৎপন্ন হয় তাহাদিগকে আর্সেনাইট্ এবং আর্সেনিক্ গ্যাসিড্ হইতে উৎপন্ন যৌগিকদিগকে আর্সিনেট্ যৌগিক কহে ।

আর্সেনাইট্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—আর্সিনিয়স্ গ্যাসিড্ অথবা আর্সেনাইট্ অব্ পটাশ্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ ( $As_2S_3$ ) অধঃস্থ হয় । গ্যামোনিয়স্ সল্ফাইড্, কষ্টিক পটাশ্ বা সোডা, গ্যামোনিয়া এবং ফারজ কার্বনেট্ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায় ; এই দ্রাবণে কোন দ্রাবক যোগ করিলে আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ পুনরধঃস্থ হয় । আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ নাইট্রিক্ গ্যাসিডে দ্রবণীয়, কিন্তু হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিডে উত্তাপ সংযোগেও দ্রব হয় না ।

(খ) গ্যামোনিয়স্ সল্ফাইড্ সংযোগেও পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় ; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায় ।

(গ) সম-ক্ষারায় \* আর্সেনাইটের দ্রাবণে সিল্ভারনাইটেট্ যোগ

\* অল্প-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন কোন দ্রাবণকে সম-ক্ষারায় করিতে হইলে তাহাতে অল্পে ২ কার্বনেট্ অব্ সোডা বা গ্যামোনিয়া যোগ করিতে হয় এবং ২৩ দ্রাবণে লিটমস্ কাগজ

করিলে পীতবর্ণ সিল্ভার আর্সেনাইট (  $\text{Ag}_3\text{AsO}_3$  ) অধঃস্থ হয়। ইহা র‍্যামোনিয়া, র‍্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড বা নাইট্রিক র‍্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ঘ) সম-ক্ষারায় আর্সেনাইটের দ্রাবণে সল্ফেট অব্ কপার য়েধপ করিলে পীতাভ-হরিদ্বর্ণ হাইড্রোজেন্ কিউপ্রিক্ আর্সেনাইট (  $\text{HCuAsO}_3$  ) অধঃস্থ হয়। ইহা সাধারণতঃ শীল্‌স্ গ্রীন (Scheele's Green) নামে পরিচিত। ইহা র‍্যামোনিয়া, র‍্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড বা নাইট্রিক্ র‍্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ঙ) সম-ক্ষারায় আর্সেনাইটের দ্রাবণে পর্যায়ক্রমে র‍্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড র‍্যামোনিয়া ও ম্যাগনেসিয়ম্ সল্ফেট যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ( আর্সিনেট্ যোগিকের সহিত প্রভেদ )।

রায়েন্সের প্রণালী মতে পরীক্ষা ( Reinsch's test. )

আর্সেনিকের যে কোন যোগিকের সহিত জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ র‍্যাসিড্ ( এক ভাগ র‍্যাসিড্ ও চারি ভাগ জল ) যোগ করিয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড উজ্জল তাম্রের পাত নিমজ্জিত করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে তাম্রের পাতের উপর ঈবং কৃষ্ণবর্ণ আবরণ ( Coating ) পতিত হয়। এই আবরণটী (  $\text{Cu}_5\text{As}_2$  ) তাম্র ও আর্সেনিক্ এতদ্ব্যতিরিক্ত মিশ্রণে উৎপন্ন হয়। আর্সেনিকের পরিমাণ অধিক থাকিলে উক্ত আবরণটী অধিকতর কৃষ্ণবর্ণ দেখায় এবং তাম্রের পাত হইতে উহা সহজেই বিচ্যুত হইয়া পড়ে।

রায়েন্সের প্রণালী মতে র‍্যাপ্টিমনি এবং পারদও পরীক্ষিত হইয়া থাকে। র‍্যাপ্টিমনিতে ঘড়ির স্প্রিংএর বর্ণের ত্রায় উজ্জল নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ এবং পারদে রৌপ্যের ত্রায় একটী উজ্জল খেতবর্ণ আবরণ তাম্রের পাতের উপর নিপতিত হয়।

নিমজ্জিত করিয়া উহার প্রতি-ক্রিয়া নির্ণয় করিতে হইবে। যখন নীলবর্ণ লিটমস্ কাগজ দ্রাবণ সংযোগে লালবর্ণ অথবা লালবর্ণ লিটমস্ কাগজ নীলবর্ণ না হইবে, তখন দ্রাবণ সম-ক্ষারায় হইরাছে, বুঝিতে হইবে।

এইরূপে ক্ষার-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন দ্রাবণকে সম-ক্ষারায় করিতে হইলে উহাতে পুর্বেজ্ঞত নিয়মে সোডা বা র‍্যামোনিয়ার পরিবর্তে র‍্যাসিটিক্ র‍্যাসিড্ যোগ করিতে হয়।

আবরণযুক্ত তাম্রের পাত পরিকার জলে ধৌত করিয়া প্রথমতঃ ব্রটিং কাং-জের মধ্যে চাপিয়া ও তৎপরে তপ্ত বালুকার উপর রাখিয়া শুষ্ক করতঃ কাঁচি ক্ষরা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত করিয়া একটা শুষ্ক সরু ছোট টেপ্ট্ টিউব মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। উক্ত আবরণ আর্সেনিকের হইলে অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট ক্ষটিকাকারে আর্সিনিয়স্, গ্যাসিড্ ;—গ্যান্টিমনির হইলে সরু স্থচি-কার স্নায় ক্ষটিকাকারে অথবা দানাবিহীন (Amorphous) অবস্থায় গ্যান্টি-মনি অক্সাইড্—এবং পারদের হইলে ক্ষুদ্র ২ বর্তুলাকারে ধাতব পারদ—টেপ্ট টিউবের উপরিস্থ শীতলাংশে জমিয়া যায়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পার্থক্য উপলব্ধি হইয়া থাকে।

কোন খাথ দ্রব্য, বমন বা অপর পদার্থের সহিত আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকিলে অথবা আর্সেনিক প্রয়োগে মৃত্যু হইলে, মৃতের পাকাশয়, বকুং, অস্ত্র প্রভৃতি আভ্যন্তরিক যন্ত্রসমূহ রায়সের প্রণালী মতে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ এবং তাম্র-পাত সময়ে সময়ে আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকে, এ কারণ পরীক্ষাকালে এতদ্ব্যতীত পদার্থ বিগুহ্ন অর্থাৎ আর্সেনিক্-অমিশ্রিত কি না তাহা দেখিয়া লওয়া উচিত। প্রথমতঃ হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ ও তাম্রের পাত একত্রিত করিয়া ফুটাইলে যতপি তাম্রের পাতখানি কৃষ্ণবর্ণ না হয়, তাহা হইলে উহার আর্সেনিক্ অমিশ্রিত বলিয়া প্রমাণিত হয়; পরে উহাদিগের সহিত আর্সেনিক্-মিশ্রিত পরীক্ষাধীন পদার্থ যোগ করিয়া ফুটাইলে তাম্রের পাতের উপর আর্সেনিকের কৃষ্ণবর্ণ আবরণ নিপতিত হয়।

মার্শের প্রণালী মতে পরীক্ষা (Marsh's test)।

একটা আয়তমুখ বোতলের ছিপিতে দুইটা ছিদ্র করতঃ একটীর মধ্যে সরু বক্স কাচনল কিয়ৎ পরিমাণে ও অপরটীর মধ্যে ফনেল-যুক্ত সরল সরু কাচনল বোতলের তলদেশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করাইয়া দিতে হয়। এক্ষণে ঐ বোতলের মধ্যে কতকগুলি দস্তাধণ্ড পুরিয়া উল্লিখিত ছিপি দ্বারা উহার মুখ বন্ধ করতঃ ফনেলের মধ্য দিয়া জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ বা হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ (১ ভাগ গ্যাসিড্ ও ৫ ভাগ জল) ঢালিয়া দিলে বোতলের মধ্যে হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বক্স কাচনল দিয়া বাহির হইতে থাকে। দীপালোক



সংস্পর্শে এই বাষ্প অদৃশ্যপ্রায় অমুজ্জল শিখা ধারণ করতঃ জ্বলিতে থাকে । \* এই শিখার উপর একখণ্ড স্বেতবর্ণ পোদিলেন্ প্লেট্ ধারণ করিলে উহাতে কোন দাগ পড়ে না । যদি ইহাতে কৃষ্ণবর্ণ দাগ পড়ে, তাহা হইলে পরিচায়ক-দ্বয়ের মধ্যে একটী বা উভয়টীই দূষিত অর্থাৎ আর্সেনিক্ মিশ্রিত বুঝা যায় ; স্মৃতরাং এগুলিকে পরিত্যাগ করিয়া বিশুদ্ধ দস্তা ও দ্রাবক লইয়া পরীক্ষা করিতে হইবে । কোন দাগ না পড়িলেই পরিচায়কদ্বয় বিশুদ্ধ বলিয়া জ্ঞানিতে পারা যায় ।

এক্ষণে আর্সেনিক্ বা স্যান্টিমনি যৌগিকের দ্রাবণ ঐ বোতলের মধ্যে অল্প পরিমাণে ঢালিয়া দিলে আর্সেনিক্ বা স্যান্টিমনি ধাতু, নবজাত ( Nascent ) হাইড্রোজেনের সহিত মিলিত হইয়া, আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ 'A' (  $AsH_3$  ) বা স্যান্টিমনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (  $SbH_3$  ) নামক বাষ্প প্রস্তুত করে ; এতদ্ব্যতীত বাষ্প সংস্পর্শে হাইড্রোজেনের অমুজ্জল শিখা অপেক্ষাকৃত উজ্জল হয় । এক্ষণে একখণ্ড স্বেতবর্ণ শীতল পোদিলেন্ প্লেট্ ঐ শিখার উপর ধারণ করিলে উহাতে ধাতব আর্সেনিক্ বা স্যান্টিমনি সংলগ্ন হইয়া

\* হাইড্রোজেন্ বাষ্প জ্বলিবার পূর্বে বোতলস্থ বায়ুরাশি সম্পূর্ণরূপে নির্গত হইয়াছে কি না, তাহা পরীক্ষা করিয়া দেখা আবশ্যক, নচেৎ হাইড্রোজেন্ ও বায়ু একত্র সম্মিলিত হইয়া এমন একটা মিশ্র-বাষ্প উৎপন্ন হয়, যাহা আলোক সংযোগে সশব্দে ফোটিত (Explosion) হইয়া থাকে । এরূপ হইলে বোতলের মুখস্থিত ছিপি উর্দ্ধে নিক্ষিপ্ত অথবা বোতল ভাঙ্গিয়া তদ্ব্যতীত দ্রাবক বস্তাদিতে নিক্ষিপ্ত হইয়া শরীরে আঘাত লাগিবার সম্ভাবনা । জিক্ এবং দ্রাবক একত্র মিশ্রিত করিয়া ক্রিয়াক্ষণ অপেক্ষা করিলে উদ্ভূত হাইড্রোজেন্ বাষ্প প্রথমতঃ বোতলস্থ বায়ুরাশি বহিষ্কৃত করিয়া দেয়; পরে যখন বিশুদ্ধ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হইতে থাকে, তখন আলোক সংযোগ করিলে এরূপ বিপৎপাতের সম্ভাবনা থাকে না ।

† আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অতি ভয়ঙ্কর বিষাক্ত বাষ্প ; অতি সামান্য পরিমাণে নিশ্বাসের সহিত গৃহীত হইলে প্রাণ নাশের সম্ভাবনা । ইহা প্রস্তুতকালে বিশেষ সাবধান হওয়া আবশ্যক । আর্সেনিকের যৌগিকের দ্রাবণ এককালীন অধিক পরিমাণে বোতলের মধ্যে ঢালিয়া দেওয়া অবিধেয় এবং যে দিক দিয়া বায়ু প্রবাহিত হয়, এই পরীক্ষাকালে সেই দিক পশ্চাৎ করিয়া দণ্ডায়মান হইলে এই বিষাক্ত বাষ্প নিশ্বাসের সহিত গ্রহণ করিবার সম্ভাবনা থাকে না । চিনি-সংযুক্ত ছোট কাচের ঘরের মধ্যে এই পরীক্ষা করিলে কোনরূপ অনিষ্টপাতের আশঙ্কা থাকে না ।

কৃষ্ণবর্ণ দাগ উৎপাদন করে । আর্সেনিকের দাগ হইলে সোডিয়াম্ হাইপো-ক্লোরাইট সংযোগে তাহা বিলুপ্ত হইয়া যায়, কিন্তু স্যান্টিমিনের দাগ হইলে উক্ত পদার্থ সংযোগে কোন পরিবর্তন সাধিত হয় না—অর্থাৎ দাগ যেমন ছিল তেমনই থাকে ।

ফ্লীটম্যানের মতে পরীক্ষা (Fleitmann's test) ।

এই পরীক্ষা-প্রণালী সর্বোপায়ে মার্শের পরীক্ষা-প্রণালীর অনুরূপ । কেবল দ্রাবকের পরিবর্তে কষ্টিক পটাশের দ্রাবণ জিঙ্কের সহিত একত্রিত করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করা যায় । এই পরীক্ষা-প্রণালীর বিশেষত্ব এই যে, আর্সেনিক যৌগিক সংযোগে আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয়, কিন্তু স্যান্টিমিন যৌগিকের সহযোগে স্যান্টিমিনউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয় না ; সুতরাং এই পরীক্ষা দ্বারা স্যান্টিমিন হইতে আর্সেনিককে পৃথক্ করা যায় ।

ব্লক্সামের মতে পরীক্ষা ( Bloxam's test ) ।

এই প্রণালী অনুসারে আর্সেনিক্ পরীক্ষা করিতে হইলে, জিঙ্ক ও সল্‌ফিউরিক্ স্যাসিডের মিশ্রণে হাইড্রোজেন্ উৎপাদন না করিয়া, অল্প পরিমাণ সল্‌ফিউরিক্ স্যাসিড্-মিশ্রিত-জল তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিতে হয় ; পরে ইহাতে আর্সেনিক্-মিশ্রিত পরীক্ষাধীন পদার্থ যোগ করিলে আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয় । পরীক্ষার অন্ত্য অংশ মার্শের পরীক্ষা-প্রণালীর সম্পূর্ণ অনুরূপ ।

জিঙ্ক ও সল্‌ফিউরিক্ স্যাসিড্ কখন কখন আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকে বলিয়া উহাদের পরিবর্তে অল্প উপায়ে হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করাই এই পরীক্ষার মুখ্য উদ্দেশ্য ।

আর্সিনেট্‌ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—সম-ক্ষারীয় পোটাসিয়াম্ আর্সিনেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে শীতল অবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্‌ফাইড্ গন্ধকের সঙ্ক্ষিপ্ত অধঃস্থ হয় ।

(খ) সিল্ভার নাইট্রেট সংযোগে পাটল বর্ণের সিল্ভার আর্সিনেট ( $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা য্যামোনিয়া বা নাইট্রিক য্যাসিডে দ্রবণীয়।

(গ) য্যামোনিয়ম ক্লোরাইড, য্যামোনিয়া এবং সল্ফেট অব ম্যাগ্নেসিয়ম পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে স্বেতবর্ণ দানাবিশিষ্ট য্যামোনিয়ম ম্যাগ্নেসিয়ম আর্সিনেট ( $\text{NH}_4\text{MgAsO}_4$ ) অধঃস্থ হয় (আর্সেনাইট যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

### স্বর্ণ ( Gold—Au )

লাটিন নাম—অরম্ ( Aurum )।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৬.৭।

স্বর্ণ সচরাচর খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা কতিপয় ধাতুর সল্ফাইডের সহিত মিশ্রিত অবস্থায়ও আকর মধ্যে উৎপত্তি। অবস্থিতি করে। এতদ্ভিন্ন কোন কোন নদীগর্ভস্থ বালুকা মধ্যেও স্বর্ণেরণু প্রাপ্ত হওয়া যায়।

বিশুদ্ধ স্বর্ণ দ্বিষৎ হরিদ্রাবর্ণ, নমনীয় ও ঘাতসহ; ইহাকে পিটিয়া অতিশয় পাতলা পাত বা সূক্ষ্ম তার নির্মিত হইতে পারে। বায়ু বা জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্তন হয় না। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক য্যাসিড ( Aqua Regia ) ভিন্ন অপর কোন দ্রাবকে স্বর্ণ দ্রবণীয় নহে। স্বর্ণ সহজেই পারদের সহিত মিলিত হইয়া একটা য্যামাল্গ্যাম প্রস্তুত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—স্বর্ণের যৌগিকের সহিত কার্বনেট অব সোডা এবং সোহাগা মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব স্বর্ণ হরিদ্রাবর্ণ বর্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

দ্রব-পরীক্ষা—গোল্ড ক্লোরাইড জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

( ক ) হাইড্রোক্লোরিক য্যাসিড ও সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ অরিক সল্ফাইড ( $\text{Au}_2\text{S}_2$ ) অধঃস্থ হয়; উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্বিষৎ ধূসর বর্ণ অরিক সল্ফাইডে ( $\text{Au}_2\text{S}$ ) পরিণত হয়।

(খ) ফ্যানাস্ ক্লোরাইড্ সংযোগে বেগুনীবর্ণের পার্পল্ অক্সিকেশিয়স্ অধঃস্থ হয় ।

### প্ল্যাটিনম্ ( Platinum—Pt ) ।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৪.৫ ।

উৎপত্তি । এই ধাতু, বিশুদ্ধ বা বিমিশ্র, উভয়বিধ অবস্থায় আকর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

ইহার বর্ণ প্রায় টিনের তায়, যৌগের তায় তাদৃশ শুভ্র বা উজ্জ্বল নহে । ইহা তাত্ত্বের তায় কঠিন ও ঘাতসহ, কিন্তু তাদৃশ উৎকৃষ্ট উত্তাপ বা তাড়িত পরিচালক নহে । স্বর্ণের তায় প্ল্যাটিনম্ ও নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকে দ্রবণীয় নহে ।

দ্রব-পরীক্ষা—প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ প্ল্যাটিনিক্ সল্ফাইড্ ( $PtS_2$ ) অল্পে ২ অধঃস্থ হয়, কিন্তু উত্তাপ সংযোগে ইহা অতি শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া থাকে ।

(খ) স্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট স্যামোনিয়ম্ প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ ( $2NH_4Cl, PtCl_4$ ) অধঃস্থ হয় । এই অধঃস্থ পদার্থ প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে স্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ স্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কেবলমাত্র প্ল্যাটিনম্ ধাতবাবস্থায় অবশিষ্ট রহে ।

(গ) পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট পোটাসিয়ম্ প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ ( $2KCl, PtCl_4$ ) অধঃস্থ হয় । এই অধঃস্থ পদার্থে পূর্বোক্ত উপায়ে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ ধাতব প্ল্যাটিনমের সহিত মিশ্রিত হইয়া দৃঢ়াবশেষ থাকে ।

দ্বিতীয় শ্রেণীস্থ ধাতু গুলির বৌগিক (স্বর্ণ ও প্ল্যাটিনম্ ব্যতীত) HCl এবং H<sub>2</sub>S যোগ করিলে—HgS, PbS, Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, CdS, CuS, SnS, পরিস্রুত জলে ধৌত করিয়া ইহা হইতে হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডকে সম্পূর্ণরূপে

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১)—পরিস্রুত জলে উত্তমরূপে ধৌত করিয়া, জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ স্যাসিড্ (সমভাগে মিশ্রিত) সহযোগে কিয়ৎক্ষণ ধরিয়া ফুটাইতে হইবে। পরে উহাতে কিয়ৎ পরিমাণে জল মিশাইয়া, যে পণ্যস্ত যেত বর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইবে তাবৎ জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ যোগ করিতে হইবে। শীতল হইলে হ্রাসার সমভাগে যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ নং ২—ছাঁকিত দ্রাবণ নং ২।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২)—ইহাতে HgS ও PbSO<sub>4</sub> বিদ্যমান থাকে। ইহা স্যামোনিয়ন্ স্যাসিটেট সহযোগে ফুটাইলে শুদ্ধ PbSO<sub>4</sub> জব হইয়া যায়। শীতল হইলে ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২ক) ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২ক)।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২)—ইহাকে ফুটাইলে হ্রাসার উড়িয়া ঘাইবে; পরে অধিক পরিমাণে স্যামোনিয়া যোগ করিয়া ফুটাইয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২খ)।

| অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ<br>(নং ২ক) —   | (ছাঁকিত দ্রাবণ)<br>(নং ২ক) —  | অবশিষ্ট অধঃস্থ<br>পদার্থ (নং ২খ)  | ছাঁকিত (নীলবর্ণ) দ্রাবণ (নং ২খ)<br>দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া  |  |
|--|---|---|--|--|
| এক্ষণে ইহার মধ্যে কেবল $HgS$ বর্তমান থাকে। ইহা নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিডে দ্রব করিয়া কিয়ৎক্ষণ ধরিয়া ফুটাইতে হইবে, পরে কষ্টিক সোডাসংযোগে সম-ক্ষারায়ন করতঃ উহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিড ও তাম্রপাত একত্রিত করিলে খাতব পারদ তাম্রপাতের উপর সংলগ্ন হয়। | ইহাতে $K_2CrO_4$ যোগ করিলে হরিত্রা বর্ণ $PbCrO_4$ অধঃস্থ হয়।<br><br>সীস। | ইহা শুদ্ধ বিস-মথ্ হাইড্রেট্-ইহা হাইড্রো-ক্লোরিক স্যাসিডে দ্রব করিয়া অধিক পরিমাণে জল মিশ্রিত করিলে যেত বর্ণ বিসম্ভ অক্সিক্লোরাইড অধঃস্থ হয়।<br><br>বিসম্ভ। | এক ভাগে যে পর্যাপ্ত দ্রাবণ বর্ণহীন না হয় তাবৎ উহাতে সায়ানাইড্ অব পোটাসিয়ম্ যোগ করিয়া পরে সল্ফিউরিক হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে হরিত্রা বর্ণ ক্যাডমিয়ম্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।<br><br>ক্যাডমিয়ম্। | অপর ভাগে, স্যাসিটিক স্যাসিড সংযোগে অল্প প্রতিক্রিয়া হইলে, $K_4Fe(CN)_6$ যোগ করিলে মেহগিবর্ণের কিউ-প্রিক্ ফেরোসায়ানাইড অধঃস্থ হইবে।<br><br>তাম্র।<br><br>উপরোক্ত পরীক্ষা ব্যতীত শুদ্ধ দ্রাবণের নীল বর্ণ দেখিয়াই তাম্রের সত্তা অনুমিত হইয়া থাকে। |
| পারদ।  |   |   |  |  |

একত্র মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায় ।  
 $\text{SnS}_2$ ,  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Sb}_2\text{S}_5$ ,  $\text{As}_2\text{S}_3$  অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র অধঃস্থ পদার্থ  
 পৃথক্ করিতে হইবে। পরে কষ্টক্ সোডা যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ নং ১—ছাঁকিত দ্রাবণ নং ১

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১)—ইহাতে  $\text{As}$ ,  $\text{Sb}$  ও  $\text{Sn}$  ধাতুর সল্ফাইড্ জব হইয়া থাকে।  
 হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ সংযোগে এই দ্রাবণের অম্ল প্রতি ক্রিয়া করিয়া লইলে  $\text{As}_2\text{S}_3$ ,  
 $\text{Sb}_2\text{S}_3$  এবং  $\text{SnS}_2$  পুনরধঃস্থ হয়। এই মিশ্র অধঃস্থ পদার্থ ছাঁকিয়া পরিস্ফুট জলে উত্তম রূপে  
 ধৌত করিতে হইবে, পরে যে পর্য্যন্ত সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয় তাবৎ উগ্র  
 হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ যোগ করিয়া তদনন্তর জল মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে  
 হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ) — ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২গ)।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২গ)—ইহার মধ্যে  
 $\text{Sb}$  ও  $\text{Sn}$  থাকে। ইহা এক খানি পোশিলেন  
 ডিসে রাখিয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড গ্যাটিনম্  
 পাতের সহিত এক খণ্ড জিক্ সংলগ্ন করিয়া  
 রাখিতে হইবে।

গ্যাটিনম্ পাতের উপর  
 ধাতব গ্যাটিনমিন সং-  
 লগ্ন হইয়া কৃষ্ণবর্ণ দাগ  
 উৎপাদন করে।  
 গ্যাটিনমিন।

জিকের উপর ধাতব  
 টিন্ ধূসর বর্ণের স্তর  
 রূপে পতিত হয়। এই  
 ধূসর বর্ণ পদার্থ পৃথক্  
 করতঃ উগ্র হাইড্রো-  
 ক্লোরিক স্যাসিডে জব  
 করিতে হইবে; পরে  
 উহাতে মার্কিউরিক্  
 ক্লোরাইড্ যোগ ক-  
 রিলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল-  
 মেল্ অথবা ধাতব  
 পারদ অধঃস্থ হইবে।

টিন্।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ)—ইহার  
 মধ্যে আর্সেনিক্ থাকে। এই অধঃস্থ পদার্থ  
 সায়ানাইড্ অর্থাৎ পোটাসিয়ম্ এবং কার্বনেট্  
 অর্থাৎ সোডার সহিত মিশ্রিত করিয়া একটা  
 সরু টেবুল্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ  
 করিলে ধাতব আর্সেনিক্ টিউবের উপরিস্থ  
 শীতল অংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখা  
 রূপে জমিয়া যায়। এক্ষণে ঐ রেখাতে পুন-  
 রায় উত্তাপ সংযোগ করিলে অষ্ট পার্শ্ব-বিশিষ্ট  
 ক্ষটিকাকার আর্সিনিয়ম্ স্যাসিড্ প্রস্তুত  
 হয়। অপরীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই ক্ষটিকগুলি  
 দেখিতে পাওয়া যায়।

আর্সেনিক্।

### তৃতীয় শ্রেণী (3rd Group) ।

এই শ্রেণীর অপর একটা নাম লৌহ-শ্রেণী । লৌহ, গ্যালুমিনিয়ম্, ক্রোমিয়ম্, দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্ এবং কোবল্ট্ ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত । গ্যামোনিয়ম্ ক্রোরাইড্, গ্যামোনিয়া এবং গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক ।

সাধারণ পরিচায়কের ব্যবহার ভেদে এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে দুই অংশে বিভক্ত করা যায় । গ্যামোনিয়ম্ ক্রোরাইড্ এবং গ্যামোনিয়া সংযোগে কতকগুলি ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় ; অপর গুলির সেরূপ হয় না । লৌহ, গ্যালুমিনিয়ম্ এবং ক্রোমিয়ম্ এই তিনটা ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় ; কিন্তু দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্ নিকেল্ ও কোবল্ট্ এই চারিটা ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় না । গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে লৌহ, দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্ ও কোবল্ট্ এই কয়েকটা ধাতুর সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় ; কিন্তু গ্যালুমিনিয়ম্ ও ক্রোমিয়ম্ ধাতুর পূর্বে যে হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হইয়াছে তাহার কোন পরিবর্তন সাধিত হয় না, অর্থাৎ এই দুইটা ধাতুর সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় না ।

### লৌহ ( Iron, Fe )

লাটিন নাম—ফেরম্ ( Ferrum )

পারমাণবিক্ গুরুত্ব—৫৫.৯ ।

লৌহ অক্সিজেন বা গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায় পৃথিবীর উৎপত্তি ।  
সর্ব স্থানে পর্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

লৌহ ও অক্সিজেন্ এতদ্রূপে মিলিত হইয়া নিম্নলিখিত খনিজ-যৌগিকগুলি উৎপাদন করে—

১ম । স্প্যাথিক্ আয়রণ্ ওর্ ( Spathic Iron Ore ) ।

২য় । ম্যাগনেটিক্ আয়রণ্ ওর্ ( Magnetic Iron Ore ) ।

৩য় । রেড্ হিমাটাইট্ ( Red Hæmatite ) ।

৪র্থ । ব্রাউন্ হিমাটাইট্ ( Brown Hæmatite ) ইত্যাদি ।

গন্ধকের সহিত লৌহের যোগ হইয়া যে খনিজ-যৌগিক উৎপন্ন হয় তাহাকে আয়রন্ পাইরাইটিস্ ( Iron Pyrites,  $\text{FeS}_2$  ) কহে ।

• গন্ধক অক্সিজেন্ ও লৌহ একত্র সংযুক্ত হইয়া সল্ফেট্ অব্ আয়রন্ প্রস্তুত হয়, ইহাও খনির মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

সাধারণ ধর্ম । লৌহ নির্জল-বায়ু সংস্পর্শে অবিকৃত অবস্থায় থাকে ; কিন্তু অনাবৃত স্থানে রাখিয়া দিলে জলীয়-বায়ু সংস্পর্শে উহার উপর মরিচা ধরিয়া যায় ।

লৌহকে উত্তাপ সংযোগে লোহিত বর্ণ করতঃ জলের সহিত একত্রিত করিলে জল বিসমাসিত হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হয় । অধিক পরিমাণে হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিতে হইলে এই প্রণালী অবলম্বন করা যায় ।

লৌহ দেখিতে ধূসর বর্ণ ও উজ্জ্বল ; প্রক্রিয়া বিশেষে উত্তপ্ত অবস্থায় বিশুদ্ধ লৌহে অস্বাভাবিক পরিমাণে অঙ্গার মিশ্রিত করিলে রট্ আয়রন্ ( Wrought Iron ) কাষ্ট্ আয়রন্ ( Cast Iron ) ও ইস্পাত ( Steel ) প্রস্তুত হইয়া থাকে ; এইগুলি লৌহের রূপান্তর মাত্র । লৌহের অক্সাইড্ গুলিকে অঙ্গার মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম । সোহাগার বর্তুল প্রস্তুত করিয়া ফেরস্ বা ফেরিক্ যৌগিক সহযোগে শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে ঐ বর্তুলটা হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ হয়, কিন্তু উহা শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে হরিদ্রণ হয় ।

২য় । কোন ফেরস্ বা ফেরিক্ যৌগিক একখণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাকনল সাহায্যে পুড়াইলে যে কৃষ্ণবর্ণ ধূমার্ঘ দৃষ্ট হইবে তাহা চূষকের গুণ প্রাপ্ত হয় ।

লৌহের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম । ফেরস্ ( Ferrous ) ।

২য় । ফেরিক্ ( Ferric ) ।

ফেরস্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—ফেরস্ সল্ফেট্ ( হীরাকশ্ ) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।



(ক) য়ামোনিয়ম্ ক্রোরাইড্ ও য়ামোনিয়া সংযোগে ঋতবর্ণ ফেরস্ হাইড্রেট্  $\{ \text{Fe}(\text{OH})_2 \}$  অধঃস্থ হয়। ইহাতে য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে ক্রমবর্ণ ফেরস্ সল্ফাইড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

ফেরস্ যৌগিকের ক্ষীণ দ্রাবণ ( Dilute Solution ) য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কেবল মাত্র হরিদ্বর্ণ ধারণ করে, প্রথমতঃ কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; পরে ক্রিয়াক্ষণ স্থির ভাবে রাখিয়া দিলে ক্রমবর্ণ ফেরস্ সল্ফাইড্ দ্রাবণের নিম্ন ভাগে অল্পে অল্পে জমিতে থাকে । ফেরস্ সল্ফাইড্ হাইড্রো-ক্রোরিক্ য়াসিডে দ্রবণীয় কিন্তু ক্ষার সংযোগে দ্রব হয় না ।

(খ) কষ্টিক পটাশ্, সোডা বা য়ামোনিয়া সংযোগে ঋতবর্ণ ফেরস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। ইহা বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া অতি শীঘ্রই প্রথমতঃ মলিন সবুজ বর্ণ ও পরে পাটল বর্ণ ধারণ করতঃ ফেরিক্ হাইড্রেটে পরিণত হয় ।

(গ) ক্ষারজ কার্বনেট সংযোগে ঋতবর্ণ ফেরস্ কার্বনেট  $(\text{FeCO}_3)$  অধঃস্থ হয়। ইহা বায়ুস্থিত অক্সিজেন সংস্পর্শে শীঘ্রই মলিন হইয়া যায় ।

(ঘ) পোটাশিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ সংযোগে নীলাভ-ঋতবর্ণ পোটা-সিয়ম্ ফেরস্ ফেরো-সায়ানাইড্  $\{ \text{K}_2\text{Fe}_2(\text{CN})_6 \}$  অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রো-ক্রোরিক্ য়াসিডে দ্রবণীয় নহে ; কিন্তু কষ্টিক পটাশ্ প্রভৃতি ক্ষার সংযোগে বিসমাসিত হইয়া দ্রব হইয়া যায়। এই অধঃস্থ পদার্থ বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া শীঘ্রই গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করতঃ প্রেসিয়ান্ ব্লু নামক পদার্থে পরিণত হয় ।

(ঙ) পোটাশিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্  $\{ \text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 \}$  সংযোগে নীল-বর্ণ টার্নবুল্‌স্ ব্লু ( Turnbull's Blue )  $\{ \text{Fe}_3\text{Fe}_2(\text{CN})_{12} \}$  অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিডে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু ক্ষার সংযোগে বিসমাসিত হইয়া দ্রব হইয়া যায় ।

(চ) পোটাশিয়ম্ সল্ফো-সায়ানাইড্ (  $\text{KCNS}$  ) সংযোগে কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না ।

ফেরিক্ যৌগিকের পরীক্ষা ।

দ্রব-পরীক্ষা—ফেরিক্ ক্রোরাইড্ অঙ্গে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) য়্যামোনিয়াম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে প্রথমতঃ পাটল বর্ণের ফেরিক্ হাইড্রেট্  $\{Fe_2(HO)_6\}$  অধঃস্থ হয়, পরে উহা য়্যামো-  
নিয়াম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ফেরস্ সল্ফাইডে পরিণত হয় ।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে পাটলবর্ণ ফেরিক্  
হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না ।

(গ) ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়াম্ সংযোগে উজ্জল নীলবর্ণ  
প্রসিয়ান্ ব্লু প্রস্তুত হয় ।

(ঘ) পোটাসিয়াম্ ফেরি-সায়ানাইড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয়  
না ; কিন্তু দ্রব হরিদ্রাবর্ণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণটী পাটলবর্ণ ধারণ করে ( ফেরস্  
যোগিকের সহিত প্রভেদ ) ।

(ঙ) পোটাসিয়াম্ সল্ফো-সায়ানাইড্ সংযোগে গাঢ় লোহিত বর্ণ  
আয়রণ্ সল্ফো-সায়ানাইড্ প্রস্তুত হয় ; কিন্তু ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া  
অধঃস্থ হয় না । হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হয় না ; কিন্তু  
সোডিয়াম্ য়্যাসিটেট্, মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্, ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ ও  
টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে লোহিত বর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায় ( ফেরস্  
যোগিকের সহিত প্রভেদ ) ।

(চ) সম-ক্ষারায় যে কোন য়্যাসিটেট্ সংযোগে লোহিত বর্ণ ফেরিক্  
য়্যাসিটেট্ প্রস্তুত হয় ; ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু এই  
রক্তবর্ণ দ্রাবণটী ফুটাইলে সমস্ত লৌহ পাটলবর্ণ বেসিক্ ফেরিক্ য়্যাসিটেট্  
রূপে অধঃস্থ হয় ।

(ছ) ট্যানিক্ বা গ্যালিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ  
অধঃস্থ হয় । এই প্রক্রিয়ায়সারে ইংরাজী কালী প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

### য়্যালুমিনিয়াম্ ( Aluminium, Al )

পারমাণবিক গুরুত্ব—২৭ ।

য়্যালুমিনিয়াম্ খনিতে ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না । ইহা অক্সি-  
জেন্, সিলিকা, সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্, ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ বা  
ক্লোরিনের সহিত মিলিত হইয়া অবস্থিতি করে ।

উৎপত্তি ।

এই ধাতু দেখিতে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ। ইহা তাম্রের ত্রায় কঠিন ও ঘাতসহ ;  
 সাধারণ ধর্ম । জল বা বায়ু সংস্পর্শে ইহার কিছুমাত্র পরিবর্তন সংসাধিত  
 হয় না। জল-মিশ্রিত যে কোন খনিজ দ্রাবকে ইহা দ্রব-  
 নীয়। এই ধাতু উৎকৃষ্ট তাড়িত ও উত্তাপ পরিচালক ; ইহা অগ্ন্যাজ্ঞ ধাতুর  
 সহিত মিশ্রিত হইয়া খাদ ( Alloy ) প্রস্তুত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—একখণ্ড কয়লার উপর গ্যালুমিনিয়মের যৌগিক বাথিয়া  
 বাকনল সাহায্যে উহাকে উত্তপ্ত করিয়া পরে নাইট্রেট অব কোবাল্টের দ্রাবণে  
 সিক্ত করতঃ পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে নীলবর্ণ চাপ প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—গ্যালুম্ ( ফটকিরি ) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত  
 হয়।

(ক) গ্যামোনিয়ম ক্লোরাইড ও গ্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যালু-  
 মিনিয়ম হাইড্রেট  $\{ Al_2(OH)_6 \}$  অধঃস্থ হয়। ইহাতে গ্যামোনিয়ম সল-  
 ফাইড্ যোগ করিলে কোন পরিবর্তন লক্ষিত হয় না।

(খ) কষ্টিক পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যালুমিনিয়ম হাই-  
 ড্রেট অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়।

(গ) গ্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যালুমিনিয়ম হাইড্রেট অধঃস্থ  
 হয়। পরিচায়ক অধিক পরিমাণে যোগ করিলে এই অধঃস্থ পদার্থ সামান্য  
 পরিমাণে দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) বেরিয়ম কার্ববনেট সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যালুমিনিয়ম হাইড্রেট  
 অল্পে অল্পে অধঃস্থ হয়।

(ঙ) ফস্ফেট অব সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ গ্যালুমিনিয়ম ফস্ফেট  
 $( Al_2P_2O_8 )$  অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক পটাশ্ বা সোডাতে, এবং গ্যাসিটিক্  
 গ্যাসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকে দ্রবণীয়।

(চ) ক্লোরজ-কার্ববনেট সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেসিক্ কার্ববনেট অধঃস্থ হয়।

---

## ক্রোমিয়াম (Chromium, Cr)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫২।

এই ধাতু অতি অল্প পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ক্রোম আয়রণ ওর (Chrome Iron Ore,  $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{FeO}$ ) এবং ক্রোকয় উৎপত্তি। সাইট (Crocoisite,  $\text{PbCrO}_4$ ) নামক ছইটী খনিজ-বৌগিক হইতে এই ধাতু পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়। কতকগুলি বহুমূল্য প্রস্তরে ক্রোমিয়ামের অক্সাইড মিশ্রিত থাকিয়া উহাদিগের ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ উৎপাদন করে।

ক্রোমিয়ামের বর্ণ লোহের জায় ; এই ধাতু কঠিন। ইহা বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ক্রোমিয়াম অক্সাইড প্রস্তুত করে। এই ধাতু সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। সোহাগার বর্জ্যের সহিত ক্রোমিয়াম-বৌগিক মিশ্রিত করিয়া বাকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বর্জ্যলটী হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

২য়। ক্রোমিয়াম-বৌগিকের সহিত কার্বনেট অব্ সোডা এবং নাইট্রেট অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করতঃ একখণ্ড প্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ ক্রোমেট অব্ সোডিয়াম ( $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ) প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্রোমিয়াম ক্রোরাইড্ জল মিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) স্যামোনিয়াম ক্রোরাইড্ ও স্যামোনিয়া সংযোগে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ক্রোমিক্ হাইড্রেট্  $\{\text{Cr}_2(\text{HO})_6\}$  অধঃস্থ হয়। ইহাতে স্যামোনিয়াম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে কোন পরিবর্তন সাধিত হয় না।

(খ) কঠিক পটাশ্, সোডা বা স্যামোনিয়া সংযোগে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ক্রোমিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। কঠিক পটাশ্ বা সোডার পরিমাণ অধিক হইলে এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায় এবং দ্রাবণটী হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ; কিন্তু স্যামোনিয়াতে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়।

পোটাসিয়াম্ ক্রোমেট্ ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) ক্রোমিয়ামের একটী বি-ধাতব

যৌগিক ; উপরোক্ত পরিচায়কসমূহ সংযোগে ইহা ক্রোমিয়মের প্রুতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না । ভিন্ন প্রক্রিয়ানুসারে ইহা হইতে ক্রোমিয়ম্ ধাতু পৃথক্ করিয়া পূর্বোক্ত প্রণালী মতে উক্ত ধাতুর পরীক্ষা করা যায় ।

### জিঙ্ক—দস্তা ( Zinc, Zn )

পারমাণবিক গুরুত্ব—৬৫.১ ।

এই ধাতু সচরাচর গন্ধক, কার্বনিক্‌ ম্যাগ্নিড বা অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া জিঙ্ক্‌ সল্‌ফাইড্‌ বা ব্লেণ্ডি ( Blende ) উৎপত্তি । জিঙ্ক্‌ কার্বনেট বা ক্যালামাইন্‌ ( Calamine ) এবং জিঙ্ক্‌ অক্সাইড্‌ বা রেড্‌ জিঙ্ক্‌ ওর্‌ ( Red Zinc Ore ) রূপে আকরে অবস্থিত করে । ধাতব জিঙ্ক্‌ এই সকল খনিজ-যৌগিক হইতে বিভিন্ন প্রণালী অবলম্বনে পৃথক্‌ করিয়া লওয়া যায় ।

ধাতব জিঙ্ক্‌ স্ফেং নীলাভ-ধূসর বর্ণ । ভাস্কিলে ইহার অভ্যন্তর ভাগ দানা-বিশিষ্ট দেখায় । সমধিক উত্তাপ প্রয়োগে জিঙ্ক্‌ বাষ্পাকারে সাধারণ ধর্ম্ । উড়িয়া যায় । প্রায় সমস্ত দ্রাবকেই ইহা দ্রবণীয় ; দ্রব হইবার সময় হাইড্রোজেন্‌ বাষ্প উৎপন্ন হয় । বায়ু সংস্পর্শে ইহার উপরি-ভাগে জিঙ্ক্‌-অক্সাইডের অতি পাতলা আবরণ পতিত হয় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম । জিঙ্কের যৌগিকের সহিত কার্বনেট্‌ অব্‌ সোডা মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন্‌-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে জিঙ্ক্‌ ধাতব অবস্থায় পৃথক্‌ হইয়া পড়ে । অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই ধাতুর কিয়দংশ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, এবং দীপ-শিখা নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ; অবশিষ্টাংশ শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্‌ অক্সাইড্‌রূপে পরিণত হইয়া একটা চাপ প্রস্তুত করে । এই চাপ উত্তপ্তাবস্থায় হরিদ্রাবর্ণ এবং নীতলাবস্থায় শ্বেতবর্ণ ধারণ করে ।

২য় । জিঙ্কের যৌগিক নাইট্রেট্‌ অব্‌ কোবাল্টের দ্রাবণে মিক্ত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে হরিদ্বর্ণ চাপ প্রস্তুত হয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—জিঙ্ক্ সল্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) য়ামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়ামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে খেতবর্ণ জিঙ্ক্-সল্ফাইড্ ( $ZnS$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা খনিজ-দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়, কিন্তু কঠিন পটাশে দ্রব হয় না ।

(খ) কঠিন পটাশ্, সোডা বা য়ামোনিয়া সংযোগে খেতবর্ণ জিঙ্ক্ হাইড্রেট্  $\{ Zn(HO)_2 \}$  অধঃস্থ হয় । পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায় ।

(গ) কার্বনেট্ অব্ সোডা বা য়ামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সংযোগে খেতবর্ণ বেসিক্ কার্বনেট্ অধঃস্থ হয় । কার্বনেট্ অব্ সোডার পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না ; কিন্তু য়ামোনিয়ম্ কার্বনেটের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় ।

### ম্যাঙ্গানীজ্ ( Manganese, Mn )

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৫ ।

উৎপত্তি । এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত বিভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া অক্সাইড্-রূপে অবস্থিত করে । তন্মধ্যে পাইরো-

লুসাইট্ ( Pyrolusite,  $MnO_2$  ) সর্ব প্রধান ।

ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতব অবস্থায় ব্যবহৃত হয় না ; লৌহের সহিত মিশ্রিত হইয়া

সাধারণ ধৰ্ম । এক প্রকার খাদ প্রস্তুত হয় তাহাই সচরাচর ব্যবহৃত হয় ।

জল বা বায়ু সংস্পর্শে ইহা শীঘ্রই অক্সাইড্-রূপে পরিণত হয় । এই ধাতু সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম । ম্যাঙ্গানীজের যোগিকের সহিত কার্বনেট্ অব্ সোডা ও নাইট্রেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড প্লাটিনম্ পাতের উপর স্থাপন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ ম্যাঙ্গানেট্ অব্ সোডা ( $Na_2MnO_4$ ) প্রস্তুত হয় । ইহা জলে সহজেই দ্রব হইয়া হরিদ্বর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত করে এবং এই দ্রাবণ অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ম্যাঙ্গানেট্

অবসোডা পার্ম্যাঙ্গানেটে (Permanganate) পরিণত হয় এবং দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে ।

২য়। সোহাগার বর্তুলের সহিত ম্যাঙ্গানীজের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্তুলটি বেগুণীর আভাযুক্ত রক্তবর্ণ (Amethyst color) ধারণ করে। ইহাকে পুনরায় শিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্তুলটি বর্ণহীন হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—ম্যাঙ্গানীজ্ সল্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়ামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়ামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু ইহাতে য়ামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে বাদামি রঙের (Flesh-Colored) ম্যাঙ্গানীজ্ সল্ফাইড্ (  $MnS$  ) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ য়াসিটিক্ য়াসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

(খ) কঠিন পটাশ্, সোডা বা য়ামোনিয়া সংযোগে দ্রব ও শুভ্রবর্ণ ম্যাঙ্গানীজ্ হাইড্রেট্ {  $Mn(II)O_2$  } অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলিয়া যায় না। বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া এই অধঃস্থ পদার্থ শীঘ্রই বিবর্ণ হইয়া যায়।

(গ) কার্বনেটে অবসোডা সংযোগে ঋতবর্ণ ম্যাঙ্গানীজ্ কার্বনেটে (  $MnCO_3$  ) অধঃস্থ হয়।

যে সকল ম্যাঙ্গানীজ্ যৌগিকে ক্লোরিন্ নাই তাহাদিগের সহিত লেড্ ডাই-অক্সাইড্ ও নাইট্রিক্ য়াসিড্ মিশ্রিত করিয়া ছুটাইলে উহার পার্ম্যাঙ্গানেট্ নামক যৌগিকে পরিণত হইয়া গোলাপী বর্ণ দ্রাবণ উৎপাদন করে।

পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেট্ (  $K_2Mn_2O_8$  ) ম্যাঙ্গানীজের একটি প্রধান যৌগিক। ইহার সহিত সল্ফিউরিক্ য়াসিড্ মিশ্রিত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয়। এরূপ অনঙ্গারক বা অঙ্গারক পদার্থ অতি অল্পই আছে, যাহারা পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেটের সহিত মিলিত হইলে অধিক পরিমাণে অক্সিজেন্ গ্রহণ করিয়া ভিন্ন ধর্মাক্রান্ত যৌগিকে পরিণত না হয়। হাইড্রোজেন, অঙ্গার, ফসফরস্ জিংক্, লৌহ, সীস, পারদ প্রভৃতি অনঙ্গারক মূল পদার্থ, আর্সেনিয়ম্, য়াসিড্, সল্ফিউরিক্ য়াসিড্, নাইট্রিক্ য়াসিড্, ফেরস্ সল্ফেট্, মার্কিউরস্

ক্লোরাইড্ প্রভৃতি অনঙ্গারক যৌগিক পদার্থ এবং প্রায় সমুদয় অঙ্গারক পদার্থই পোটাশিয়াম্ পার্মাঙ্গানেটের সহিত মিলিত হইলে অক্সিজেন্ গ্রহণ করে এবং অধাতব বা ধাতব অক্সাইড্, অথবা অধিকতর অক্সিজেন্ বা ক্লোরিনযুক্ত ভিন্ন-ধর্মাক্রান্ত যৌগিকে পরিণত হয় ও দ্রাবণের বেগুণী বর্ণ নষ্ট হইয়া বর্ণহীন হইয়া যায়। এই পদার্থ একটা প্রধান দুর্গন্ধনিবারক ; কণ্ডিজ্ ফ্লুইড্ (Condy's Fluid) নামক ইহার জলমিশ্রিত দ্রাবণ দুর্গন্ধযুক্ত ক্ষত ধোত করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ম্যাঙ্গানেট্ ও পার্মাঙ্গানেট্গুলি ম্যাঙ্গানীজের দ্বি-ধাতব যৌগিক ; ম্যাঙ্গানীজ পরীক্ষার জন্য যে সকল পরিচায়কের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের সাহায্যে যথা-বর্ণিত প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না। এই সকল পদার্থে ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতু পরীক্ষা করিতে হইলে ভিন্ন প্রক্রিয়া অবলম্বন করিতে হয়।

### নিকেল্ (Nickel, Ni)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৮.৬।

এই ধাতু গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া সল্ফাইড্ রূপে আকরে অবস্থিত করে। ইহা আর্সেনিক্ ও স্যান্টিমনির সহিত মিলিত হইয়া উৎপত্তি। ভিন্ন ভিন্ন খনিজ-যৌগিক উৎপাদন করে।

নিকেল্ অতিশয় কঠিন এবং দেখিতে প্রায় লৌহের স্তায়। বায়ু বা জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্তন হয় না। এই ধাতু সকল সাধারণ ধর্ম্। দ্রাবকেই সহজে দ্রবীভূত।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোহাগার বর্তুলের সহিত নিকেলের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্তুলটা উত্তপ্তাবস্থায় রক্তাভ-হরিদ্রা বর্ণ দেখায়, কিন্তু শীতল হইলে উহা পাটল বর্ণ ধারণ করে। এই রঙ্গিন বর্তুলটা শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

দ্রব-পরীক্ষা—নিকেল্ সল্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) স্যামোনিয়াম্ ক্লোরাইড্ ও স্যামোনিয়াম্ সংযোগে কোন পদার্থ



অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু ইহাতে স্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ নিকেল্ সল্ফাইড্ ( $\text{NiS}$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে প্রায় অদ্রবণীয়, কিন্তু নাইট্রিক্ স্যাসিড্ সংযোগে সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

(খ) কষ্টিক পটাশ্, সোডা বা স্যামোনিয়া সংযোগে দ্বিষৎ হরিদ্বর্ণ নিকেল্ হাইড্রেট্  $\{\text{Ni}(\text{HO})_2\}$  অধঃস্থ হয়। কষ্টিক পটাশ্ বা সোডার পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় না ; কিন্তু স্যামোনিয়ার পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া নীলবর্ণের দ্রাবণ প্রস্তুত করে।

(গ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে পীতভ-হরিদ্বর্ণ নিকেল্ সায়ানাইড্  $\{\text{Ni}(\text{CN})_2\}$  অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া গিয়া পোটাসিয়ম্ ও নিকেলের ডবল্ সায়ানাইডের  $\{2\text{KCN}, \text{Ni}(\text{CN})_2\}$  দ্রাবণ প্রস্তুত করে। এই দ্রাবণে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ যোগ করিলে নিকেল্ সায়ানাইড্ পুনরধঃস্থ হয় ; এবং দ্রাবণস্থ সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ বিসমাসিত হইয়া হাইড্রোসায়ানিক্ স্যাসিড্ নির্গত হইতে থাকে।

পোটাসিয়ম্ ও নিকেলের ডবল্ সায়ানাইডের দ্রাবণে, সোডিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইটের ঘন দ্রাবণ যোগ করিয়া ফুটাইলে, কৃষ্ণবর্ণ নিকেলিক্ হাইড্রেট্  $\{\text{Ni}_2(\text{HO})_6\}$  অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সোডিয়ম্ কার্বনেট্ বা স্যামোনিয়ম্ কার্বনেট্ সংযোগে হরিদ্বর্ণ বেসিক্ কার্বনেট্ অধঃস্থ হয়। স্যামোনিয়ম্ কার্বনেটের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া হরিদ্রাবণ-নীলবর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত করে।

### কোবল্ট্ (Cobalt, Co)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৮.৬।

নিকেলের ভায় কোবল্ট্ ধাতুও গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া সল্ফাইড্ রূপে আকরে অবস্থিতি করে ; এবং আর্সেনিক প্রভৃতি কতক-উৎপত্তি। গুলি ধাতুর সহিত মিলিতাবস্থায়ও ইহাকে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

নিকেলের সহিত কোবাল্টের বিশেষ সাদৃশ্য আছে; কিন্তু ইহা নিকেল্

অপেক্ষা দ্বিগুণধিক লোহিত বর্ণ এবং জল ও বায়ু সংস্পর্শে

সাধারণ ধর্ম। অতি শীঘ্রই অক্সাইড রূপে পরিণত হয়। কোবাল্ট্‌ ধাতু  
 দ্রাবক মাংদ্রেই দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোহাগার বর্তুলের সহিত কোবাল্টের যৌগিক মিশ্রিত  
 করিয়া উত্তপ্ত করিলে বর্তুলটি নীলবর্ণ ধারণ করে। কোবাল্টের পরিমাণ  
 অধিক হইলে বর্তুলটি গাঢ় নীলবর্ণ অথবা কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—কোবাল্ট্‌ নাইট্রেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত  
 হয়।

(ক) য়ামোনিয়ম ক্লোরাইড্‌ ও য়ামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ  
 অধঃস্থ হয় না; কিন্তু ইহাতে য়ামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইড্‌ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ  
 কোবাল্ট্‌ সল্‌ফাইড্‌ (CoS) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক্‌  
 অ্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

(খ) কঠিন পটাশ্‌, বা সোডা সংযোগে নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়;  
 বায়ু সংস্পর্শে ইহা অতি শীঘ্রই হরিদ্রবর্ণ হইয়া যায়; উত্তাপ প্রয়োগ করিলে  
 উপরোক্ত নীলবর্ণ পদার্থ রক্তবর্ণ কোবাল্ট্‌ হাইড্রোটে {  $\text{Co}(\text{HO})_2$  } পরি-  
 ণত হয়।

(গ) য়ামোনিয়া সংযোগে পূর্কোক্ত নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, পরিচায়-  
 কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) পোটাশিয়ম্‌ সায়ানাইড্‌ সংযোগে দ্বিগুণ পাটলবর্ণ কোবাল্ট্‌ সায়-  
 নাইড্‌ {  $\text{Co}(\text{CN})_2$  } অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে পোটা-  
 সিয়ম্‌ এবং কোবাল্টের ডবল্‌ সায়ানাইডের {  $2\text{KCN}, \text{Ni}(\text{CN})_2$  } দ্রাবণ  
 প্রস্তুত করে। এই দ্রাবণে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ বা সল্‌ফিউরিক্‌ অ্যাসিড্‌  
 যোগ করিলে কোবাল্ট্‌ সায়ানাইড্‌ পুনরধঃস্থ হয়।

যদি কোবাল্টের দ্রাবণে কোন দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় বর্তমান থাকে, তাহা  
 হইলে পোটাশিয়ম্‌ সায়ানাইড্‌ সংযোগে ডবল্‌ সায়ানাইডের যে দ্রাবণ প্রস্তুত  
 হয়, তাহাকে ফুটাইয়া উহাতে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ অ্যাসিড্‌ যোগ  
 করিলে কোবাল্ট্‌ সায়ানাইড্‌ পুনরধঃস্থ হয় না। কিন্তু নিকেলের দ্রাবণে কোন

দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় বর্তমান থাকিলেও এই প্রণালী অবলম্বনে নিকেল সায়ানাইড অধঃস্থ হয় ( নিকেলের সহিত প্রভেদ ) ।

(৬) পোটাসিয়ম্ ও কোবল্টের ডবল্ সায়ানাইডের দ্রাবণে সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের ঘন দ্রাবণ যোগ করিয়া ফুটাইলে নিকেলিক্ হাইড্রেটের আয় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ( নিকেলের সহিত প্রভেদ ) ।

এই পরীক্ষা দ্বারা নিকেল্ ও কোবল্টের যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে, পরস্পরকে পৃথক্ করা যায় ।

তৃতীয় শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে  
তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায় ।

পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে ম্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও ম্যামোনিয়া সংযোগে তৃতীয় শ্রেণীর কতকগুলি ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় এবং অপর গুলির সেরূপ হয় না । এ কারণ এই শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে শুদ্ধ উপরোক্ত দুইটি পরিচায়ক সংযোগে লৌহ, ক্রোমিয়ম্ ও ম্যাঙ্গানিয়ম্কে অপর চারিটি ধাতু হইতে সহজেই পৃথক্ করা যাইতে পারে । তদনন্তর উহাদিগকে পরস্পর পৃথক্ করিবার প্রণালী পশ্চাৎলিখিত তালিকাধ্বয়ে প্রদর্শিত হইল ।

## তৃতীয় শ্রেণী (ক) ।

লৌহ, ক্রোমিয়াম্‌ ম্যালুমিনিয়াম্‌ ধাতুর যৌগিক একত্রে মিশ্রিত  
থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্‌ করিবার উপায় ।

$\text{NH}_4\text{HO}$  এবং  $\text{NiI}_4\text{Cl}$  যোগ করিলে— $\text{Fe}_2(\text{HO})_6$ ,  $\text{Cr}_2(\text{HO})_6$   
 $\text{Al}_2(\text{HO})_6$  অধঃস্থ হয় । এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ প্রথমতঃ জল-মিশ্রিত হাইড্রো-  
ক্লোরিক্‌ স্যাসিডে দ্রব করিয়া পরে উহাতে কঠিন্‌ সোডার\* দ্রাবণ অধিক  
পরিমাণে যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে । অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)  
ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১) ।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)—ইহাকে শুষ্ক  
করতঃ দ্রবকারক-ক্ষার-মিশ্রণ (Fusion  
mixture) ও সোডার সহিত একত্রে মিশ্রিত  
করিয়া প্যাটিনস্‌ পাতের উপর সমধিক  
উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিতে হইবে; পরে  
জল মিশ্রিত করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে ।  
অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক)—ছাঁকিত  
দ্রাবণ (নং ১ ক) ।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)—ইহাতে জল-মিশ্রিত  
হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিড্‌ অল্প পরিমাণে যোগ  
করিয়া পরে স্যামোনিয়া ক্রিফটিক্‌ পরি-  
মানে যোগ করিলে যেতবর্ণ  $\text{Al}_2(\text{HO})_6$   
অধঃস্থ হয় ।

ম্যালুমিনিয়াম্‌ ।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ  
(নং ১ ক)—ইহা জল-  
মিশ্রিত হাইড্রোক্লো-  
রিক্‌ স্যাসিডে দ্রব ক-  
রিয়া  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$   
যোগ করিলে প্রসি-  
দান্‌ রূপে অধঃস্থ হয় ।  
লৌহ ।

এক্ষণে লৌহ, ফেরস্‌  
বা ফেরিক্‌ যৌগিক  
রূপে বর্তমান আছে  
কি না জানিবার  
জন্ত, আদি-মিশ্র-  
পদার্থে হাইড্রো-  
ক্লোরিক্‌ স্যাসিড্‌  
মিশ্রিত করিয়া  
 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ,  
 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  বা  
 $\text{NH}_4\text{CNS}$  যোগ  
করিলে উহা প্রমা-  
ণিত হইবে ।

ছাঁকিত (পীতবর্ণ)  
দ্রাবণ (নং ১ ক)—  
ইহাতে স্যাসিটিক্‌  
স্যাসিড্‌ ও স্যাসি-  
টেট্‌ অল্‌ লেড্‌ যোগ  
করিলে হরিদ্রা বর্ণ  
 $\text{PbCrO}_4$  অধঃস্থ  
হয় ।  
ক্রোমিয়াম্‌ ।

\* কঠিন্‌ সোডাতে কখন কখন ম্যালুমিনিয়াম্‌  
অক্সাইড্‌ মিশ্রিত থাকে, এজন্য এই পরি-  
চায়ক ব্যবহার করিবার পূর্বে উহা বিশুদ্ধ  
অর্থাৎ ম্যালুমিনিয়াম্‌-অমিশ্রিত কিনা পরীক্ষা  
করা উচিত ।

### তৃতীয় শ্রেণী (খ)।

জিঙ্ক, ম্যাঙ্গানীজ, নিকেল ও কোবাল্ট, ধাতুর যৌগিক একত্রে  
মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

$\text{NH}_4\text{HO}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  এবং  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  যোগ করিলে— $\text{ZnS}$ ,  $\text{MnS}$ ,  
 $\text{NiS}$ ,  $\text{CoS}$  অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ পরিস্কৃত জলে উত্তম রূপে  
দ্রব করিয়া জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে দ্রব করতঃ পোটাসিয়ম্  
ক্লোরেট্ অত্যন্ত পরিমাণে যোগ করিয়া ফুটাইতে হইবে; পরে উহাতে কষ্টিক্  
সোডা অধিক পরিমাণে যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে।  
অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)—ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১)—ইহাতে  $\text{Mn}(\text{HO})_2$ ,  $\text{Co}(\text{HO})_2$  এবং  
 $\text{Ni}(\text{HO})_2$  থাকে। এই মিশ্র-পদার্থ পরিস্কৃত জলে উত্তম রূপে দ্রব  
করিয়া জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে দ্রব করতঃ স্যামোনিয়া  
সাহায্যে সম-ক্ষারায়িত করিয়া অধিক পরিমাণে স্যামোনিয়ম্ স্যাসিটে-  
টের দ্রাবণ যোগ করতঃ কিয়ৎক্ষণ ব্যাপিয়া সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রো-  
জেন্ বাষ্প ইহার মধ্যে প্রবেশ কবাইয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে।  
অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ক)।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)  
ইহাতে কেবল জিঙ্ক  
থাকে। এই দ্রাবণে  
সল্ফিউরেটেড্ হাই-  
ড্রোজেন্ যোগ করি-  
লে শ্বেতবর্ণ ত্রিশ-  
সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ইহা পোটাসি-  
য়ম্ ক্লোরেট্ সাহায্যে হাইড্রোক্লোরিক্  
স্যাসিডে দ্রব করিয়া নিরেট কাপনেট্ অব্  
সোডা সংযোগে সম-ক্ষারায়িত করিতে হইবে;  
পরে সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ  
ঈষদধিক পরিমাণে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ  
পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পুনরায় দ্রব হইয়া বাইবে;  
এক্ষণে এই দ্রাবণ ফুটাইয়া পরে শীতল করতঃ  
উহাতে সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের ঘন  
দ্রাবণ সমভাগে যোগ করিয়া মুছ উত্তাপ  
প্রয়োগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইবে।  
যাবৎ এই কৃষ্ণ বর্ণ পদার্থ সর্বতোভাবে অধঃস্থ  
না হয়, তাবৎ উত্তাপ প্রয়োগ করিয়া শর্টর  
ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ  
(নং ১খ)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১খ)।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং  
১ক) ইহাতে ম্যাঙ্গা-  
নীজ স্যাসিটেট্ থা-  
কে। এই দ্রাবণে  
স্যামোনিয়ম্ ক্লোরা-  
ইড্ স্যামোনিয়া, ও  
সল্ফিউরেটেড্ হাই-  
ড্রোজেন্ যোগ করি-  
লে বাদামি বর্ণের  
ম্যাঙ্গানীজ সল্ফা-  
ইড্ অধঃস্থ হয়।  
ম্যাঙ্গানীজ।

জিঙ্ক।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১খ)  
ইহাতে কেবল নিকেল্ হাই-  
ড্রেট্ থাকে; ইহাকে কোহা-  
গার স্বচ্ছ বর্জনের সহিত  
মিশ্রিত করিয়া শিবার অগ্নি-  
জেন্ গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত  
করিলে বর্জলটী ঈষৎ রক্তবর্ণ  
ধারণ করে।

নিকেল্।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১খ)—ইহাই  
ডবল্ সায়ানাইড্ অব্ কোবাল্ট্ এবং  
পোটাসিয়মের দ্রাবণ। ইহার কিয়-  
দংশ শুষ্ক করতঃ পরে সোহাগার স্বচ্ছ  
বর্জনের সহিত মিশ্রিত করিয়া বাক-  
নল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে বর্জলটী  
নীলবর্ণ ধারণ করে।

কোবাল্ট্।

### চতুর্থ শ্রেণী ( 4th Group.)

এই শ্রেণীর অপর একটি নাম বেরিয়ম-শ্রেণী। বেরিয়ম (Barium),<sup>১</sup> স্ট্রন্শিয়ম (Strontium) এবং ক্যালসিয়ম (Calcium) ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত। য়ামোনিয়ম ক্লোরাইড, য়ামোনিয়া ও কার্ববনেট অব সোডা বা কার্ববনেট অব য়ামোনিয়া এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। ইহাদের সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির কার্ববনেট অধঃস্থ হয়।

বেরিয়ম, স্ট্রন্শিয়ম এবং ক্যালসিয়ম ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না।

সচরাচর ইহাদের যৌগিকগুলি একত্র সমাবেশিত থাকিতে দেখা যায়। ভৌতিক এবং রাসায়নিক ধর্ম সম্বন্ধে এই

তিনটি ধাতুর মধ্যে বিলক্ষণ সোসাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়। ইহাবা সকলেই জলের সহিত একত্রিত হইলে, সাধারণ-তাপক্রমে জল বিস-<sup>৩৭১</sup>মানিত হইয়া হাইড্রোজেন বাষ্প উদ্ভূত হয় এবং বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত অতি সম্বর মিলিত হইয়া সকলগুলি হইতেই ধাতব অক্সাইড প্রস্তুত হইয়া থাকে।

### বেরিয়ম (Barium, Ba)

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৩৬.৮।

এই ধাতু সল্ফিউরিক য়াসিড এবং কার্বনিক য়াসিডের সহিত মিলিতা-  
বস্থায় হেভি স্পার (Heavy spar,  $BaSO_4$ ) এবং উই-  
উংপতি।

দারাইট (Witherite,  $BaCO_3$ ) নামক খনিজ পদার্থরূপে  
আকারে অবস্থিতি করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। বেরিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে  
শিখা হরিবর্ণ ধারণ করে।

২য়। বেরিয়ম সল্ফেট একখণ্ড অঙ্গারের উপর রাখিয়া বাঁকনল  
সাহায্যে দীপশিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা বেরিয়ম  
সল্ফাইডে ( $BaS$ ) পরিণত হয়। এই অবশিষ্ট পদার্থে যে কোন দ্রাবক যোগ  
করিলে দুর্গন্ধযুক্ত সল্ফিউরেটেড হাইড্রোজেন বাষ্প নির্গত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা।—বেরিয়ম ক্লোরাইড জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) য্যামোনিয়ম ক্লোরাইড, য্যামোনিয়া ও কার্বনেট অব্ সোডা পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম কার্বনেট ( $BaCO_3$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা দ্রাবক মাঝেই দ্রবণীয় ।

(খ) কষ্টিক পটাশ্ বা সোডা সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম হাইড্রেট  $\{Ba(HO)_2\}$  অধঃস্থ হয় । ইহা জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবণীয় বলিয়া পরীক্ষাধীন দ্রাবণটা ঘন হওয়া আবশ্যক ।

বেরিয়ম হাইড্রেট জলে দ্রব হইয়া ব্যারাইটার জল (Baryta water) প্রস্তুত হয় ।

(গ) য্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ।

(ঘ) সল্ফিউরিক্ য্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্ফেট্ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম সল্ফেট্ ( $BaSO_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা কোন দ্রাবক বা ক্ষার পদার্থে দ্রবণীয় নহে । বেরিয়ম ক্লোরাইডের অতি ক্ষীণ দ্রাবণেও উপরোক্ত পরিচায়ক যোগ করিবামাঝেই ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (ট্রিন্শিয়মের সহিত প্রভেদ) ।

এই পরীক্ষা বেরিয়ম্ এবং সল্ফিউরিক্ য্যাসিড্ এই উভয়বিধ পদার্থেরই প্রধান নির্দেশক ।

(ঙ) ক্যালসিয়ম্ সল্ফেট্ সংযোগে মাঝেই ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (ট্রিন্শিয়ম্ ও ক্যালসিয়মের সহিত প্রভেদ) ।

(চ) য্যামোনিয়ম্ অক্জালেট্  $\{(NH_4)_2C_2O_4\}$  সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ অক্জালেট্ ( $BaC_2O_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক্ য্যাসিডে দ্রবণীয় ।

(ছ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ বেরিয়ম্ ক্রোমেট্ ( $BaCrO_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক্ য্যাসিডে দ্রবণীয়, কিন্তু য্যাসিটিক্ য্যাসিডে দ্রবণীয় নহে ।

## ষ্ট্রনশিয়ম্ (Strontium, Sr)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৮৭.২০।

এই ধাতু বেরিয়মের গ্রায় সল্ফিউরিক্ য়াসিড্ এবং কার্বনিক্ য়াসিডের সহিত মিলিত হইয়া সিলিষ্টাইন্ (Celestine,  $\text{SrSO}_4$ ) এবং ষ্ট্রনশিয়ানাইট্ (Strontianite,  $\text{SrCO}_3$ ) নামক খনিজ-ধৌগিক রূপে আকরে অবস্থিত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা।—১ম। ষ্ট্রনশিয়মের ধৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা অত্যুজ্জ্বল লোহিতবর্ণ ধারণ করে।

২য়। ষ্ট্রনশিয়ম্ সল্ফেট্ একথণ্ড অন্ধারের উপর রাখিয়া বাকনল সাহায্যে দীপশিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা ষ্ট্রনশিয়ম্ সল্ফাইডে ( $\text{SrS}$ ) পরিণত হয়। এই অবশিষ্ট পদার্থে যে কোন দ্রাবক যোগ করিলে হৃগ্নক্যুক্ত সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা।—ষ্ট্রনশিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়ামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়ামোনিয়া ও কার্বনেট্ অব্ সোডা পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে ষ্বেতবর্ণ ষ্ট্রনশিয়ম্ কার্বনেট্ ( $\text{SrCO}_3$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(খ) সল্ফিউরিক্ য়াসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্ফেট্ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ ষ্ট্রনশিয়ম্ সল্ফেট্ ( $\text{SrSO}_4$ ) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ক্ষীণ হইলে পরিচায়ক যোগ করিবামাত্র কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু কিয়ৎ ক্ষণ রাখিয়া দিলে ষ্বেতবর্ণ ষ্ট্রনশিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (বেরিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) য়ামোনিয়ম্ অক্সালেট্ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ ষ্ট্রনশিয়ম্ অক্সালেট্ ( $\text{SrC}_2\text{O}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্সিক্ ও নাইট্রিক্ য়াসিডে দ্রবণীয়।

(ঘ) ক্যালসিয়ম্ সল্ফেট্ সংযোগে বিলম্বে ষ্বেতবর্ণ ষ্ট্রনশিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (বেরিয়মের সহিত প্রভেদ)।



(ঙ) ক্রোমেট অর্থাৎ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ ট্রেনশিয়ম্ ক্রোমেট  
( $\text{SrCrO}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা স্যাসিটিক স্যাসিডে দ্রবণীয় (বেরিয়মের  
সহিত প্রভেদ)।

পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ঘন না হইলে ট্রেনশিয়ম্ ক্রোমেট অধঃস্থ হয় না।

### ক্যালসিয়ম্ (Calcium, Ca)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৩৯.৯।

এই ধাতু কার্বনিক স্যাসিড, সল্ফিউরিক স্যাসিড ও ফসফরিক স্যাসিডের  
সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে কার্বনেট (চা-খড়ি, ক্যাল্ স্পার—Calc spar,

লাইম্ ষ্টোন—Lime stone প্রভৃতি এক একটা ক্যাল-  
সিয়ম্ কার্বনেটের রূপান্তর মাত্র), সল্ফেট (জিপসম্—

Gypsum, স্যালাবাস্টার—Alabaster, সিলিনাইট—Selenite প্রভৃতি এক  
একটা ক্যালসিয়ম্ সল্ফেটের রূপান্তর মাত্র), এবং ফস্ফেট (বোন-আর্থ—  
Bone Earth) রূপে প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। ক্যালসিয়মের যৌগিক দীপ-শিখার আভ্যন্তরিক  
অংশে উত্তপ্ত করিলে শিখার বাহ্যংশ কমলালেবুর বর্ণ ধারণ করে।

২য়। ক্যালসিয়ম্ কার্বনেট (চা-খড়ি) অগ্নি সংযোগে দগ্ধ করিলে চূণ  
(Quick lime) প্রস্তুত হয়। ইহা জলের সহিত সশব্দে মিশ্রিত হইয়া কলি-  
চূণ (Slaked lime) প্রস্তুত করে এবং সমধিক উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
গৃহীত হয়।

(ক) স্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড, স্যামোনিয়া এবং কার্বনেট অব্  
সোডা পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে স্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্ কার্বনেট ( $\text{CaCO}_3$ )  
অধঃস্থ হয়। ইহারই অপর একটা নাম কার্বনেট অব্ লাইম্। ইহা দ্রাবক  
মাত্রেরেই দ্রবণীয়।

(খ) কপ্তিক পটাশ্, সোডা বা স্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ  
অধঃস্থ হয় না।

(গ) সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিড্‌ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্ফেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্‌ সল্ফেট্‌ ( $\text{CaSO}_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া পরীক্ষাধীন দ্রাবণ বিশেষ রূপ ঘন না হইলে এই প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না । ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয় ।

(ঘ) ক্যালসিয়ম্‌ সল্ফেট্‌ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (বেরিয়ম্‌ ও ষ্ট্রন্‌শিয়মের সহিত প্রভেদ) ।

(ঙ) ফস্ফেট্‌ অব্‌ সোডা ( $\text{HNa}_2\text{PO}_4$ ) সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ ( $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$ ) অধঃস্থ হয় ; ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয় ।

(চ) স্যামোনিয়ম্‌ অক্জালেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্‌ অক্জালেট্‌ ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা অক্জালিক্‌ স্যাসিড্‌ এবং স্যাসিটিক্‌ স্যাসিড্‌ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয় ।

“ পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ক্ষীণ হইলেও ক্যালসিয়ম্‌ অক্জালেট্‌ সহজেই অধঃস্থ হয় ।

ক্যালসিয়ম্‌ অক্জালেট্‌ পোড়াইলে প্রথমতঃ ক্যালসিয়ম্‌ কার্বনেট্‌ এবং অধিকতর উত্তাপ সংযোগে চূণে পরিণত হয় ।

---

চতুর্থ শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে  
তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায় ।

$\text{NiCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{HO}$  এবং  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  যোগ করিলে  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{SrCO}_3$ ,  
 $\text{CaCO}_3$  অধঃস্থ হয় । এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ অত্যুষ্ণ স্যাসিটিক্ স্যাসিডে  
দ্রব করিয়া জল মিশ্রিত করতঃ ইহাতে ক্রোমেট অব পটাশ্ যোগ করিতে  
হইবে ; পরে দ্রব উত্তপ্ত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে । অবশিষ্ট অধঃস্থ  
পদার্থ (নং ১) — ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) ।

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১) —<br/>ইহা পীতবর্ণ বেরিয়ম্ ক্রোমেট ।<br/>ইহাকে জল-মিশ্রিত হাইড্রো-<br/>ক্লোরিক্ স্যাসিডে দ্রব করিয়া<br/>সলফিউরিক্ স্যাসিড্ যোগ<br/>করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্-<br/>ফেট অধঃস্থ হয় ।</p>    | <p>ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) — ইহাতে স্যামোনিয়ম্ সল্ফেট<br/>যোগ করিয়া কিয়ৎকণ স্থির ভাবে রাখিলে অতি সূক্ষ্ম শ্বেত<br/>বর্ণ চূর্ণ অধঃস্থ হয় । অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক) —<br/>ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১ ক) ।</p>  |   |  |
| <p>বেরিয়ম্ ।</p>   | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="450 776 655 1123"> <p>অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক) —<br/>ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসি-<br/>ডের সহিত মিশ্রিত করতঃ<br/>প্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগে<br/>সংলগ্ন করিয়া দীপ শিখার<br/>মধ্যে ধারণ করিলে শিখা<br/>উজ্জ্বল লোহিত বর্ণে রঞ্জিত<br/>হয় ।</p> </td><td data-bbox="655 776 884 1123"> <p>ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ ক) —<br/>ইহাতে স্যামোনিয়ম্ অক্-<br/>জালেট্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ<br/>অক্জালেট্ অব লাইম্ অধঃস্থ<br/>হয় ।<br/>ক্যালসিয়ম্ ।</p> </td></tr> </table> | <p>অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক) —<br/>ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসি-<br/>ডের সহিত মিশ্রিত করতঃ<br/>প্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগে<br/>সংলগ্ন করিয়া দীপ শিখার<br/>মধ্যে ধারণ করিলে শিখা<br/>উজ্জ্বল লোহিত বর্ণে রঞ্জিত<br/>হয় ।</p> | <p>ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ ক) —<br/>ইহাতে স্যামোনিয়ম্ অক্-<br/>জালেট্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ<br/>অক্জালেট্ অব লাইম্ অধঃস্থ<br/>হয় ।<br/>ক্যালসিয়ম্ ।</p> |
| <p>অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক) —<br/>ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসি-<br/>ডের সহিত মিশ্রিত করতঃ<br/>প্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগে<br/>সংলগ্ন করিয়া দীপ শিখার<br/>মধ্যে ধারণ করিলে শিখা<br/>উজ্জ্বল লোহিত বর্ণে রঞ্জিত<br/>হয় ।</p> | <p>ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ ক) —<br/>ইহাতে স্যামোনিয়ম্ অক্-<br/>জালেট্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ<br/>অক্জালেট্ অব লাইম্ অধঃস্থ<br/>হয় ।<br/>ক্যালসিয়ম্ ।</p>  |   |  |

প্লুটিনিয়ম্ ।

### পঞ্চম শ্রেণী ( 5th Group )

এই শ্রেণীর অপর একটি নাম পোটাসিয়ম-শ্রেণী। পোটাসিয়ম, সোডিয়ম, অ্যামোনিয়ম ও ম্যাগনেসিয়ম এই চারটি ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত। ইহাদিগের কোন একটি সাধারণ পরিচায়ক-নাই অর্থাৎ কোন পরিচায়কের সাহায্যে এই সকল ধাতুর জ্ঞাপন হইতে একইরূপ পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

### পোটাসিয়ম ( Potassium, K )

লাটিন নাম—ক্যালিয়ম ( Kalium )

পারমাণবিক গুরুত্ব—৩৯.০৮।

এই ধাতু নাইট্রিক অ্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া সোরা (Saltpetre) রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়; সোরা মৃত্তিকার উৎপত্তি। উপরিভাগে অথবা মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। এতদ্ব্যতীত বৃক্ষাদির ভগ্ন মধ্যো এইধাতু কার্বনিক অ্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম কার্বনেট রূপে অবস্থিতি করে।

পোটাসিয়ম ধাতু অতিশয় কোমল; ছুরি বা নখর দ্বারা ইহাকে অনায়াসে কাটিতে পারা যায়। কাটিলে পর অভ্যন্তর ভাগ রৌপ্যের ত্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল দেখায়; কিন্তু বায়ু-সংস্পর্শে অতি শীঘ্রই অগ্ন্যহিড় সাধারণ ধর্ম। রূপে পরিণত হইয়া ক্ষয় নীলবর্ণ ধারণ করে। ইহা জলের সহিত একত্রিত হইলে তৎক্ষণাৎ জলকে বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন বাষ্প উৎপাদন করে এবং জলস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কষ্টিক পটাশ প্রস্তুত করে। এই রাসায়নিক সম্মিলন কালে এত অধিক উত্তাপ উদ্ভূত হয় যে যুক্ত হাইড্রোজেন-বাষ্প সশব্দে জলিয়া উঠে। বায়ু এবং জল সংস্পর্শে পোটাসিয়ম ও সোডিয়ম ধাতুর এইরূপ পরিবর্তন হয় বলিয়াই ইহাদিগকে নাপ্থা\* ( Naptha ) মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়।

\* নাপ্থা ( মেটে তৈল ) কেরোসিন্ জাতীয় এক প্রকার তরল পদার্থ। ইহা অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন বাষ্পের মিলনে উৎপন্ন, ইহার মধ্যে অক্সিজেন নাই।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। পোটাসিয়মের যৌগিক প্লাটিনম্ তার সংযোগে দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে, শিখার বর্ণ ভায়লেট (বেগুনী) হয়; কিন্তু ফস্ফেট প্রভৃতি দুই একটা যৌগিকের সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ মিশ্রিত না করিলে উত্তাপ সংযোগে শিখায় ঐরূপ বর্ণ উৎপন্ন হয় না।

সোডিয়মের যৌগিক দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। যদি সোডিয়ম্-যৌগিকের সহিত পোটাসিয়ম্-যৌগিক মিশ্রিত থাকে এবং ঐ মিশ্রপদার্থটা দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করা যায়, তাহা হইলে সোডিয়ম্-উদ্ভূত উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণই দৃষ্টিগোচর হয়, পোটাসিয়মের ভায়লেট্ বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় না। এরূপ স্থলে একখণ্ড নীলবর্ণ কাচের মধ্য দিয়া দীপ-শিখা লক্ষ্য করিলে হরিদ্রাবর্ণ অদৃশ্য হয় এবং ভায়লেট্ বর্ণ স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়।

২য়।—ক্লোরেট্, নাইট্রেট্ প্রভৃতি পোটাসিয়মের কতিপয় যৌগিক উত্তপ্ত করিলে বিসমাসিত হইয়া যায় এবং অক্সিজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয়। ক্লোরেট্ সমধিক উত্তাপ সংযোগে ক্লোরাইড্—এবং নাইট্রেট্ নাইট্রাইট্ রূপে পরিণত হয়।

একটা শুষ্ক টেঙ্ক্ টিউবের মধ্যে পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা হইতে অক্সিজেন্-বাষ্প নির্গত হয়। একটা জলন্ত দীপশলাকা নির্বাপিত করিয়া অগ্নিমুখ থাকিতে থাকিতে টেঙ্ক্ টিউবের মধ্যে প্রবেশ করাইলে উহা মুক্ত অক্সিজেন্-বাষ্প সংস্পর্শে পুনরায় জলিয়া উঠে।

পোটাসিয়ম্ ক্লোরেটের সহিত ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প অতি সহজেই নির্গত হয়। এই প্রণালী অবলম্বনে অক্সিজেন্ বাষ্প আবশ্যকমতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়াতে ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইডের কোনরূপ পরিবর্তন ঘটিতে দেখা যায় না।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) প্লাটিনিক্ ক্লোরাইড্ ( $\text{PtCl}_4$ ) সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ ও প্লাটিনম্ ( $2\text{KCl}, \text{PtCl}_4$ ) অধঃস্থ

হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে উক্ত পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সূরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

এই অধঃস্থ পদার্থ এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও ধাতব প্ল্যাটিনম্ এতদুভয় পদার্থ দৃষ্ট থাকে (স্যামোনিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(খ) টার্টারিক্ স্যাসিড্ ( $C_4H_6O_6$ ) সংযোগে ঋতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট হাইড্রোজেন্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ ( $C_4KH_5O_6$ ) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সূরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ স্যাসিড্ ব্যতীত সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

এই অধঃস্থ পদার্থ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে পোটাসিয়ম্ কার্বনেট্ ও অঙ্গার এতদুভয় পদার্থ দৃষ্ট থাকে, এজন্ত ইহার প্রতিক্রিয়া ক্ষার এবং যে কোন দ্রাবক সংযোগে ইহার ফুটন হয় (স্যামোনিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্ স্যাসিড্ ( $2HF, SiF_4$ ) সংযোগে ঋতবর্ণ পোটাসিয়ম্ সিলিকো-ফ্লোরাইড্ ( $2KF, SiF_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা জলে প্রায় অদ্রবণীয়।

## সোডিয়াম্ ( Sodium, Na )

লাটিন নাম—নেট্রিয়ম্ ( Natrium )

পারমাণবিক গুরুত্ব—২২.৯৯।

এই ধাতু সচরাচর সৈন্ধব লবণ ( Rock Salt ), সাজিমাটী, চিলি উৎপত্তি। দেশীয় সোরা ( Chili Saltpetre ), সোহাঙ্গা প্রভৃতি খনিজ-পদার্থ মধ্যে মিলিতাবস্থায় অবস্থিতি করে। সমুদ্রাশু-জাত খাত্ত লবণও সোডিয়মের একটা প্রধান বৈশিষ্ট্য।

সোডিয়ম্ দেখিতে পোটাসিয়মের মত, কিন্তু অপেক্ষাকৃত কঠিন। পোটা

সিয়মের জায় ইহা বায়ু-সংস্পর্শে তত শীঘ্র অক্সাইডরূপে পরিণত হয় না। ইহা জলের সহিত একত্রিত হইলে উহাকে মৃদুভাবে বিসমাসিত সাধারণ ধর্ম। করিয়া হাইড্রোজেন বাষ্প উৎপাদন করে। সোডিয়ম ও পারদ একত্রিত করিয়া অল্প উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সশব্দে অলিয়া উঠে, এবং সোডিয়ম স্যামাল্গাম (Sodium Amalgam) নামক পারদ-মিশ্রণ প্রস্তুত হয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোডিয়মের যৌগিক দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে।

এই ধাতুর দ্রব-পরীক্ষা নাই। সোডিয়ম-মেট্যাক্টিমোনিয়ট ব্যতীত এই ধাতুর অপর যৌগিকগুলি জলে অতি সহজেই দ্রবণীয় বলিয়া কোন পরিচায়ক সাহায্যে ইহা হইতে কোন পদার্থ অবশ্য হয় না। একারণ পূর্বোক্ত অগ্নি-পরীক্ষা দ্বারা এই ধাতুর সত্তা নিরূপিত হইয়া থাকে।

### স্যামোনিয়ম (Ammonium, $\text{NH}_4$ )

পরিমাণবিক গুরুত্ব—১৮.০১।

এ পর্যন্ত স্যামোনিয়ম ধাতবাকারে প্রাপ্ত হওয়া যায় নাই। ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া ইহার যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহারা পোটাসিয়ম ও সোডিয়মের যৌগিক সমূহের সহিত অনেকাংশে সম-ধর্মাক্রান্ত। পোটাসিয়ম ও সোডিয়মের যৌগিকে উক্ত ধাতুদ্বয়ের পরমাণুর পরিবর্তে স্যামোনিয়মের পরমাণু সমভাগে সংযুক্ত হইলে স্যামোনিয়ম ধাতুর অনুরূপ (Corresponding) যৌগিক প্রস্তুত হয়, এবং এই কারণেই পোটাসিয়ম ও সোডিয়মের জায় স্যামোনিয়ম ও একটি ধাতু বলিয়া অনুমিত হইয়া থাকে।

সোডিয়ম স্যামল্গ্যামের জায় স্যামোনিয়ম স্যামল্গ্যাম নামক একটি ধাতবাকারের পারদ-মিশ্রণ প্রস্তুত করা বাইতে পারে। স্যামোনিয়ম ক্রোম-ইডের দ্রাবণের সহিত সোডিয়ম স্যামল্গ্যাম একত্রিত করিলে উহা অতি-শয় ক্ষীত হইয়া দ্রাবণের উপর ভাসিতে থাকে; এই লবু ও ক্ষীত পদার্থই স্যামোনিয়ম স্যামল্গ্যাম। ইহা শীঘ্রই স্যামোনিয়া, হাইড্রোজেন এবং

পারদ এই তিন বিভিন্ন পদার্থে বিসমাসিত হইয়া পড়ে। পারদের সহিত মিলিত হইয়া এইরূপ য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত হয় বলিয়া য়্যামোনিয়ম্‌কে একটা খাতু বলিয়া অনুমান করা যায়।

**অগ্নি-পরীক্ষা**—ফস্ফেট ও বোরোট এই দুই যৌগিক ব্যতীত য়্যামোনিয়মের অপর যৌগিক সকলকে প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে উহারা একেবারে ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র দন্ধাবশিষ্ট থাকে না; কিন্তু ফস্ফেট ও বোরোট উত্তপ্ত করিলে যথাক্রমে ফস্ফরিক ও বোরিক্ য়্যাসিড্ অবশিষ্ট থাকে।

**দ্রব-পরীক্ষা**—য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ ও প্ল্যাটিনম্ ( $2\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{PtCl}_4$ ) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে উক্ত পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সূরা সার সংযোগে এই পদার্থ অতি শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

এই অধঃস্থ-পদার্থ একতণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে শুদ্ধ ধাতব প্ল্যাটিনম্ দন্ধাবশিষ্ট থাকে (পোটাসিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(খ) টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা বিশিষ্ট হাইড্রোজেন্ য়্যামোনিয়ম্ টার্টেট্ ( $\text{C}_4\text{NH}_4\text{H}_5\text{O}_6$ ) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সূরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

এই অধঃস্থ-পদার্থ একতণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে কেবল অঙ্গার মাত্র দন্ধাবশিষ্ট থাকে (পোটাসিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) কঠিক পটাশ্ বা সোডা সংযোগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়। ইহার গন্ধ অতিশয় তীব্র। লাল লিটম্‌স্ কাগজ ও হরিদ্রাবর্ণ টার্মারিক্ কাগজ জলে ভিজাইয়া এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে যথাক্রমে নীল ও পাটলবর্ণ হইয়া যায়। একটা কাচ-দণ্ডে উগ্র হাইড্রো-



ক্লোরিক ম্যাসিড সংলগ্ন করিয়া এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে খেতবর্ণ ধূম নির্গত হয় ।

(ঘ) ম্যামোনিয়ম মৌগিকের দ্রাবণ নেজ্‌লারের দ্রাবণ\* (Nessler's Solution) সংযোগে পাটলবর্ণ ধারণ করে ; কিন্তু পরীক্ষাধীন দ্রাবণে ম্যামো-নিয়মের পরিমাণ অধিক থাকিলে পাটলবর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পড়ে ।

### ম্যাগ্নেসিয়ম ( Magnesium, Mg )

পারমাণবিক গুরুত্ব—২৪.৩১ ।

এই ধাতু অক্সাইড, কার্বনেট, সলফেট, সিলিকেট ও বোরেট

প্রভৃতি যৌগিক অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। চা-খড়ির উৎপত্তি।

সহিত এই ধাতুর কার্বনেট মিশ্রিত হইয়া ডলোমাইট (Dolomite) নামক যৌগিকরূপে পর্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

ইহার বর্ণ রৌপ্যের আয় শুভ্র ও উজ্জ্বল ; ইহা ঘাতসহ, ইহাকে পিটিয়া পাতলা পাত বা সূক্ষ্ম তার প্রস্তুত করা যাইতে পারে। এই পাত দীপ-শিখায় ধারণ করিলে অত্যুজ্জ্বল আলোক নিসৃত করিয়া জ্বলিতে সাধারণ ধর্ম ।

থাকে এবং খেতবর্ণ ম্যাগ্নেসিয়ম অক্সাইড দগ্ধাবশিষ্ট রহে। এই আলোককে ম্যাগ্নেসিয়ম আলোক কহে। ফটোগ্রাফ লইবার সময় সূর্যালোকের পরিবর্তে কোন কোন স্থলে এই আলোক ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

ম্যাগ্নেসিয়ম ধাতু নির্জল বায়ু-সংস্পর্শে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হয় না। ইহা উত্তাপ সংযোগে জলকে বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন বাষ্প উৎপাদন করে ।

অগ্নি-পরীক্ষা—ম্যাগ্নেসিয়মের যৌগিকের সহিত কোবল্ট নাইট্রেটের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রদান করিলে একটা গোলাপী বর্ণের চাপ প্রস্তুত হয় ।

\* পোটাসিয়ম আইওডাইড, মার্কিউরিক রোরাইড, কঠিন পটাশ এবং পরিশ্রুত জল নির্দিষ্ট পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া নেজ্‌লারের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—ম্যাগ্নেসিয়ম্ সল্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

• (ক) চতুর্থ শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক অর্থাৎ য়্যামোনিয়ম্ ক্রোরাইড্, য়্যামোনিয়া, এবং কার্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, পরে উহাতে ফস্ফেট্ অব্ সোডা যোগ করিলে শ্বেত বর্ণ দানাবিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্ ম্যাগ্নেসিয়ান্ ফস্ফেট্ ( $MgNH_4PO_4$ ) অধঃস্থ হয় ; ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয় । এই অধঃস্থ পদার্থ সমধিক উত্তাপ সংযোগে পোড়াইলে পাইরো-ফস্ফেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ প্রস্তুত হয় ।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ বা সোডা, চূণের জল অথবা ব্যারাইটার জল যোগ করিলে ম্যাগ্নেসিয়ম্ ধাতু শ্বেত বর্ণ হাইড্রেট্  $\{Mg(HO)_2\}$  রূপে সর্বতোভাবে অধঃস্থ হইয়া পড়ে । য়্যামোনিয়া সংযোগে এই পদার্থ আংশিক রূপে অধঃস্থ হয় ; ইহা য়্যামোনিয়ম্ ক্রোরাইডে দ্রবণীয় ।

(গ) ফস্ফেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ হাইড্রোজেন্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ফস্ফেট্ ( $HIMgPO_4$ ) অধঃস্থ হয় ।

(ঙ) কার্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্বনেট্ অব্ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ( $MgCO_3$ ) অধঃস্থ হয়, কিন্তু বাই-কার্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; এ কারণ বাই-কার্বনেট্ যোগিক হইতে কার্বনেট্কে পৃথক্ করিবার জন্ত ম্যাগ্নেসিয়ম্ সল্ফেটের দ্রাবণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।



**পঞ্চম শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে তাহা-  
দিগকে পৃথক করিবার উপায় ।**

আদি-মিশ্র-পদার্থে কষ্টক্  
পটাশ বা সোডা যোগ করিয়া  
উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উগ্র  
গন্ধযুক্ত স্যামোনিয়া বাষ্প  
নির্গত হয়। জলশিঙ লাল  
লিটমস্ কাগজ এই বাষ্প  
সংস্পর্শে নীলবর্ণ ধারণ কবে  
এবং একটা কাচদণ্ডে উগ্র  
হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্  
সংলগ্ন করিয়া উক্ত বাষ্প মধ্যে  
ধারণ করিলে শ্বেতবর্ণ ধূম-  
রাশি উৎপন্ন হয়।

স্যামোনিয়ম্ ।

আদি-মিশ্র-পদার্থ গ্যাটিনম্ ডিসের উপর রাখিয়া পোড়াইলে  
স্যামোনিয়মের যৌগিক শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়।  
দক্ষাবিশিষ্ট পদার্থ জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে জব  
করতঃ উহাতে  $\text{NH}_4\text{HO}$  ও  $\{(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4\}$  যোগ  
করিয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১) —  
ছাঁকিত জাবণ (নং ১)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)

—ইহা দানাবিশিষ্ট শ্বেতবর্ণ  
স্যামোনিয়ম্ ম্যাগনেসিয়ান্  
ফস্ফেট্ । অম্লবীক্ষণ যন্ত্র  
সাহায্যে এই ক্ষটিকগুলি দৃষ্ট  
হইয়া থাকে।

ম্যাগনেসিয়ম্ ।

ছাঁকিত জাবণ (নং ১) — ইহা

শুদ্ধ করিয়া সমধিক উত্তাপ  
সংযোগে পোড়াইতে হইবে।  
এক্ষেণে এই দক্ষাবিশিষ্ট পদার্থ  
হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে জব  
করিয়া গ্যাটিনিক্ স্কোরাইড্  
যোগ করতঃ জল-শ্বেদন যন্ত্রে  
শুদ্ধ করিয়া লইতে হইবে।

পরে ইহাতে দুই ভাগ সূরা-সার ও এক ভাগ ঈথার একত্রে  
যোগ করিয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ  
(নং ১ক) — ছাঁকিত জাবণ (নং ১ক)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)

—ইহা হরিজাবর্ণ দানাবিশিষ্ট  
পোটাশিয়ম্ ও গ্যাটিনমের  
ডবল স্কোরাইড্ । ইহাকে  
পোড়াইয়া গ্যাটিনম্ তার  
সাহায্যে দীপশিখার মধ্যে  
ধারণ করিলে শিখা ভায়লেট্  
বর্ণ ধারণ করে।

পোটাশিয়ম্ ।

ছাঁকিত জাবণ (নং ১ক) —

ইহাকে শুদ্ধ করিয়া পোড়া-  
ইতে হইবে। পরে দক্ষাবিশিষ্ট  
পদার্থ গ্যাটিনম্ তার সাহায্যে  
দীপশিখার মধ্যে ধারণ করিলে  
শিখা হরিজাবর্ণে রঞ্জিত হয়।

সোডিয়ম্ ।

## যষ্ঠ পরিচ্ছেদ ।

### দ্রাবক পরীক্ষা ।

দ্রাবক সকল সাধারণতঃ দুই শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা—

১ম—অনঙ্গারক বা খনিজ দ্রাবক ।

২য়—অঙ্গারক দ্রাবক ।

উদ্ভাপ সাহায্যে এই উভয়বিধ দ্রাবকের পার্থক্য নিরূপিত হইয়া থাকে । অনঙ্গারক দ্রাবক হইতে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, পোড়াইলে তাহার কৃষ্ণবর্ণ হয় না ; কিন্তু অঙ্গারক দ্রাবক হইতে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, অ্যাসিটেট্ ( Acetate ) এবং ফর্মিটে ( Formate ) ব্যতীত অপর সকল গুলিই পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায় ।

পাতুদিগের আয় দ্রাবক সকলকেও পরীক্ষার সুবিধার নিমিত্ত পরিচায়ক প্রভেদে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায় । এইরূপে অনঙ্গারক এবং অঙ্গারক উভয়বিধ দ্রাবকই তিনটী বিভিন্ন শ্রেণীভুক্ত ।

### অনঙ্গারক দ্রাবক ।

অনঙ্গারক দ্রাবকসমূহ নিম্নলিখিত তিনটী শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা—

১ম শ্রেণী বা বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ শ্রেণী ।

২য় শ্রেণী বা সিল্ভার নাইট্রেট্ শ্রেণী ।

৩য় শ্রেণী ।

১ম শ্রেণী—১। সল্ফিউরিক্, ২। হাইড্রো-স্কুয়ো-সিলিসিক্, ৩। ফস্ফ-রিক্, ৪। বোরিক্, ৫। হাইড্রো-স্কুয়ো-রিক্, ৬। কার্বনিক্, ৭। সিলিসিক্, ৮। সল্ফিউরস্, ৯। হাইপো-সল্ফিউরস্, ১০। আর্সিনিয়স্, ১১। আর্সেনিক্, ১২। আইওডিক্ এবং ১৩। ক্রোমিক্ অ্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত ।

বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক, অর্থাৎ এই পরিচায়ক দ্বারা উপরোক্ত সকল দ্রাবক হইতেই এক একটী পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

২য় শ্রেণী—১। হাইড্রোক্লোরিক্, ২। হাইড্রোব্রোমিক্, ৩। হাইড্রিডিক্, ৪। হাইড্রোসালফিউরিক্, ৫। হাইপো-ক্লোরস্, ৬। নাইট্রস্ এবং ৭। হাইড্রো-সল্ফিউরস্ অ্যাসিড্ ( সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন ) এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত ।

সিলভার নাইট্রেট্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক । বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে এই শ্রেণীর দ্রাবক সকল হইতে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ।

৩য় শ্রেণী—১। নাইট্রিক্, ২। ক্লোরিক্ এবং ৩। পারক্লোরিক্ গ্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত ।

ইহাদের কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই । ইহাদিগের যৌগিক মাত্রেই জলে দ্রবণীয় বলিয়া বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্, সিলভার নাইট্রেট্ বা অপর কোন পরিচায়কের সাহায্যে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ।

### প্রথম বা বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ শ্রেণী ।

#### সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ ( $H_2SO_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৮ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর সল্ফেট্ কহে । ইহাদিগের মধ্যে সোডিয়ম্, ম্যাগনেসিয়ম্, জিঙ্ক্, লৌহ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সল্ফেট্ জলে দ্রবণীয়, এবং বেরিয়ম্, সীস প্রভৃতি অপর কতকগুলি ধাতুর সল্ফেট্ জলে দ্রবণীয় নহে ।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন সল্ফেটের সহিত কার্বনেট্ অব্ সোডা মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা সল্ফাইডে পরিণত হয় । এক্ষণে ইহাতে কোন দ্রাবক যোগ করিলে দুর্গন্ধযুক্ত সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রো-জেন্ বাষ্প নির্গত হয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ সল্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্ফেট্ (  $BaSO_4$  ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ বা নাইট্রিক্ গ্যাসিডে একে-বারেই অদ্রবণীয় ।

( খ ) লেড্ নাইট্রেট্ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ লেড্ সল্ফেট্ (  $PbSO_4$  )

অধঃস্থ হয়। ইহা কঠিক পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণে এবং ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিডে দ্রবণীয়।

• অযুক্ত (Free) সল্ফিউরিক স্যাসিডের পরীক্ষা।

১ম। উগ্র সল্ফিউরিক স্যাসিডের সহিত চিনি বা অগ্র কোন অঙ্গারক পদার্থ মিশ্রিত করিলে উক্ত পদার্থ অল্পক্ষণ মধ্যেই কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়, অর্থাৎ উহা অঙ্গারে পরিণত হয়। মৃদু উত্তাপ সংযোগে অতি শীঘ্রই এই পরিবর্তন সাধিত হইয়া থাকে। যদি দ্রাবক জল-মিশ্রিত হয়, তাহা হইলে উহাকে চিনির সহিত মিশ্রিত করিয়া জল-স্বেদন যন্ত্রে \* (Water bath) শুষ্ক করিয়া লইলে চিনি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়। অপর কোন দ্রাবক একরূপ প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

২য়। এক খণ্ড ব্লটিং কাগজের উপর সল্ফিউরিক স্যাসিডের দাগ কাটিয়া উহাতে মৃদু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কাগজের যে যে স্থানে স্যাসিডের দাগ থাকে, সেই সেই স্থান কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়; উগ্র সল্ফিউরিক স্যাসিডের দাগ কাটিলে উহা বিনা উত্তাপেই অবিলম্বে কৃষ্ণবর্ণ হয়; কিন্তু দ্রাবক জল-মিশ্রিত হইলে উত্তাপ সংযোগে জলীয় ভাগ দূরীভূত হইলেই কাগজের উপর দ্রাবক-সংলগ্ন স্থানে কাল দাগ ফুটিয়া উঠে।

৩য়। লোহিত বর্ণ কঙ্গো-পেপার (Congo paper) অযুক্ত সল্ফিউরিক স্যাসিডে নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ হইয়া যায়।

যদি সল্ফিউরিক স্যাসিডের সহিত জলে দ্রবণীয় কোন ধাতব সল্ফেট

\* কোন একটা পাত্রে জল রাখিয়া অগ্নির উত্তাপে ফুটাইতে হইবে, এবং উহার মুখ অপর একটা পাত্র দ্বারা সম্পূর্ণরূপে আচ্ছাদিত করিয়া শেষোক্ত পাত্রে জল বা হ্রদ সার মিশ্রিত কোন পদার্থ রাখিয়া দিলে, নিম্নপাত্রস্থ অত্যুষ্ণ জল-স্বেদে তাহা অল্পে ২ শুষ্ক হইয়া যায়। ইহাকেই জল-স্বেদন যন্ত্রে বা ওয়াটার্ বাথে শুষ্ক করা কহে। এই প্রণালীমতে কোন পদার্থ শুষ্ক করিলে উহা পুড়িবার বা নষ্ট হইবার কোন সম্ভাবনা থাকে না; কারণ ফুটন্ত জলের তাপ ১০০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড এবং এই পরিমাণ উত্তাপে কোন বস্তু দগ্ধ হয় না। জলকে অত্যুগ্র অগ্নির উত্তাপে দীর্ঘকাল ব্যাপিয়া ফুটাইলেও ইহা ১০০ ডিগ্রীর অধিক উত্তাপ গ্রহণ করিতে পারে না।

যে সকল পদার্থ শুষ্ক করিতে ১০০ ডিগ্রীর অধিক উত্তাপ প্রয়োগ করা আবশ্যক হয়, তাহাদিগকে জল-স্বেদন যন্ত্রে শুষ্ক করিতে পারা যায় না।

মিশ্রিত থাকে, তাহাইহলে নিম্ন লিখিত প্রণালী মতে অণুক সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিডকে পৃথক করিতে পারা যায় ।

প্রথমতঃ কুইনিন্‌ হাইড্রেটকে (Quinine Hydrate) এবিধ সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিডে দ্রব করিয়া সল্ফেট্‌ অব্‌ কুইনিন্‌ প্রস্তুত করিতে হইবে । পরে এই মিশ্র পদার্থকে জল-স্বেদন যন্ত্রে উত্তম রূপে শুষ্ক করতঃ উহাতে সূরা-সার যোগ করিলে সল্ফেট্‌ অব্‌ কুইনিন্‌ দ্রব হইয়া যায় কিন্তু ধাতব সল্ফেট্‌গুলি সূরা-সারে অদ্রবণীয় বলিয়া পৃথক হইয়া পড়ে । এক্ষণে ইহাকে ছাঁকিয়া, ছাঁকিত জাবণটা পুনরায় শুষ্ক করিয়া, পরে ঐ শুষ্ক পদার্থ জলে দ্রব করতঃ উহাতে স্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ কুইনিন্‌ হাইড্রেট পুনরধঃস্থ হয় এবং সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিড স্যামোনিয়ার সহিত মিলিত হইয়া জাবণ মধ্যে অবস্থিতি করে । এই জাবণে বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ যোগ করিলেই সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিডের সত্তা প্রমাণিত হইবে ।

### হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্‌ স্যাসিড্‌ ( $H_2SiF_6$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৪৪ ।

এই জাবকের ব্যবহার অতি বিরল । ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিকেট্‌ বা সিলিকো-ফ্লোরাইড্‌ নামক লবণ প্রস্তুত করে ।

অগ্নি-পরীক্ষা—কোন ধাতব সিলিকো-ফ্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্‌ স্যাসিড মিশ্রিত করিয়া একটা প্লাটিনম্‌ বা সীস নির্মিত মূর্তিতে (Crucible) রাখিয়া এক খণ্ড কাচ দ্বারা ঐ পাত্রের মুখ আচ্ছাদন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্‌ স্যাসিড উদ্ধৃত হইয়া কাচের গায়ে লাগে ; তাহাতে কাচে দাগ পড়ে ও উহা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্‌ স্যাসিড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে দানা-বিশিষ্ট বেরিয়ম্‌ সিলিকো-ফ্লোরাইড্‌ ( $BaF_2SiF_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিডে দ্রবণীয় নহে ।

(খ) পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে পোটাসিয়ম্ সিলিকো-ফ্লোরাইড্ ( $K_2SiF_6$ ) অধঃস্থ হয় ।

### ফস্ফরিক গ্যাসিড্ ( $H_3PO_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৮ ।

ফস্ফরিক গ্যাসিড্ উপাদানের পরিমাণ ভেদে তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—  
১ম। অর্থো-ফস্ফরিক গ্যাসিড্ (Ortho-Phosphoric Acid,  $H_3PO_4$ ) ;  
ইহারই অল্প নাম ফস্ফরিক গ্যাসিড্ ।

২য়। পাইরো-ফস্ফরিক গ্যাসিড্ (Pyro-Phosphoric Acid,  $H_4P_2O_7$ ) ।

৩য়। মেটা-ফস্ফরিক গ্যাসিড্ (Meta-Phosphoric Acid,  $HPO_3$ ) ।

ফস্ফরিক গ্যাসিডের পরীক্ষা ।

এই দ্রাবক ক্যালসিয়ম্, ম্যাগনেসিয়ম্, ম্যাগ্নেশিয়ম্ লৌহ, সীস প্রভৃতি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া ফস্ফেট রূপে অবস্থিতি করে; ইহাকে অযুক্তাবস্থায় কখন প্রাপ্ত হওয়া যায় না ।

দ্রব-পরীক্ষা—ফস্ফেট অব্ সোডা জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় । \*

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ধ্বংস বেরিয়ম্ ফস্ফেট ( $BaHPO_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক ও নাইট্রিক গ্যাসিডে দ্রবণীয় ; একারণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণে এই সকল দ্রাবক মিশ্রিত থাকিলে বেরিয়ম্ ফস্ফেট অধঃস্থ হয় না । এই পরীক্ষার জন্য জল-মিশ্রিত হাইড্রো ক্লোরিক বা নাইট্রিক গ্যাসিড্ ব্যবহার করা উচিত ।

(খ) ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ধ্বংস ক্যালসিয়ম্ ফস্ফেট ( $Ca_3P_2O_8$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক, নাইট্রিক ও গ্যাসিডিক গ্যাসিডে দ্রবণীয় ।

\* সল্ফিউরিক্ ও হাইড্রো-সিলিসিক্ গ্যাসিড্ ব্যতীত বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্-প্রেরণ অপর কোন দ্রাবককে অযুক্তাবস্থায় পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ সম ক্ষারায় করিয়া পরে পরিচায়ক যোগ করিতে হইবে ।



(গ) ম্যামোনিয়ম ক্লোরাইড, ম্যামোনিয়া ও ম্যাগনেসিয়ম্ সল্ফেট পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে ঋতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট ম্যামোনিয়ম-ম্যাগনেসিয়ান্ ফস্ফেট অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থের অপর একটা নাম ট্রিপল্ ফস্ফেট (Tripple Phosphate) ।

(ঘ) সিল্ভার্ নাইট্রেট সংযোগে হরিত্রাবর্ণ ফস্ফেট অব্ সিল্ভার্ ( $Ag_3PO_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ ম্যাসিড্ এবং ম্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঙ) ম্যাসিটেট অব্ লেড্ সংযোগে ঋতবর্ণ লেড্ ফস্ফেট  $\{Pb_3(PO_4)_2\}$  অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ ম্যাসিডে দ্রবণীয় কিন্তু ম্যাসিটিক্ ম্যাসিডে গলে না।

(চ) নাইট্রিক্ ম্যাসিড্ মিশ্রিত ম্যামোনিয়ম্ মলিবডেটের (Ammonium Molybdate) দ্রাবণ সংযোগে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ হরিত্রাবর্ণ ধারণ করে, পরে উত্তাপ সংযোগে উজ্জল হরিত্রাবর্ণ ম্যামোনিয়ম্ সল্ফো-মলিব্‌ডেট্ অধঃস্থ হয়।

(ছ) ঋত অণ্ড-লাল (White of egg) জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণ্ড-লাল-স্থিত ম্যালব্রুমেন্ জমিয়া যায় না।

পাইরো-ককরিক্ ম্যাসিডের পরীক্ষা।

এই দ্রাবক হইতে উৎপন্ন লবণগুলিকে পাইরো-ফস্ফেট্ কহে। হাইড্রো-জেনের এক অণু-বিশিষ্ট ফস্ফেট্ সমধিক উত্তাপ সংযোগে পাইরো-ফস্ফেট্ পরিণত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ পাইরো-ফস্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে ঋতবর্ণ পাইরো-ফস্ফেট্ অব্ সিল্ভার্ ( $Ag_4P_2O_7$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ ম্যাসিড্ এবং ম্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(খ) ঋত অণ্ড-লাল জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণ্ড-লাল-স্থিত ম্যালব্রুমেন্ জমিয়া যায় না।

মেটা-ককরিক্ ম্যাসিডের পরীক্ষা।

সোডিয়ম্ মেটা-ফস্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

( ক ) সিল্ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ সিল্ভার্‌ মেটা-ফস্ফেট্‌ ( $\text{AgPO}_3$ ) অধঃস্থ হয় ।

• ( খ ) ষ্বেত অণু-লাল জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণু-লাল-স্থিত গ্যালবুমেন্‌ জমিয়া যায় ( অর্থো এবং পাইরো-ফস্ফরিক্‌ গ্যাসিডের সহিত প্রভেদ ) ।

( গ ) গ্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌, গ্যামোনিয়া ও সল্‌ফেট্‌ অব্‌ ম্যাগ্নে-নেসিয়ম্‌ পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ( অর্থো-ফস্ফরিক্‌ গ্যাসিডের সহিত প্রভেদ ) ।

### বোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬২ ।

এই দ্রাবক যুক্ত ও অযুক্ত উভয়বিধ অবস্থাতেই প্রাপ্ত হওয়া যায় । ভিন্ন ভিন্ন ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর বোরেট্‌ কহে । এই দ্রাবকের অপর নাম বোরাসিক্‌, গ্যাসিড্‌ ।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম । প্রায় সকল ধাতুর বোরেট্‌দিগকে পোড়াইলে প্রথমতঃ ক্ষীত হইয়া উঠে ; অধিকক্ষণ উত্তপ্ত করিলে দ্রব হইয়া কাচের ত্রায় স্বচ্ছ পদার্থে পরিণত হয় । এই রূপে সোডিয়ম্‌ বোরেট্‌ ( সোহাগা ) পোড়াইয়া স্বচ্ছ বর্জুল প্রস্তুত করা যায় ।

২য় । বোরাসিক্‌ গ্যাসিড্‌ সূরা-সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া অগ্নি সংযোগ করিলে সূরা-সার জলিতে থাকে এবং ঐ শিখার পার্শ্ব-দেশ হরিদ্বর্ণে রঞ্জিত হয় । কোন ধাতুর বোরেট্‌ এই রূপে পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উহার সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া বোরিক্‌ গ্যাসিড্‌কে যোগিক হইতে পৃথক্‌ করিতে হয়, পরে সূরা-সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া আলাইয়া দিলে শিখা পূর্বোক্ত-রূপ হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ।

দ্রব-পরীক্ষা—বোরাস্ক্‌ ( সোহাগা ) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) বেরিয়ম ক্লোরাইড সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম বোরেট  $\text{Ba(BO}_2)_2$  অধঃস্থ হয়; ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

(খ) সিল্ভার নাইট্রেট সংযোগে পীতাত-শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ঘন না হইলে ধূসরবর্ণের সিল্ভার অক্সাইড অধঃস্থ হয়।

বোরিক গ্যাসিড সূরা সারে দ্রব করিয়া উহাতে হরিদ্রাবর্ণ টার্মারিক কাগজ নিমজ্জিত করিলে কাগজখানি পাটলবর্ণ ধারণ করে। এই প্রণালীমতে কোন বোরেটের পরীক্ষা করিতে হইলে উহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক গ্যাসিড অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া তাহাতে টার্মারিক কাগজ নিমজ্জিত করিলে কাগজখানি পূৰ্বোক্তরূপ পাটলবর্ণ হইয়া যায়। এই পাটলবর্ণ কাগজ-খানি কষ্টক্ মোড়ার দ্রাবণে নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ ধারণ করে।

### হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক গ্যাসিড (HF)

সাংযোগিক গুরুত্ব—২০।

এই দ্রাবক ক্যালসিয়ম ও ম্যাগ্নিসিয়মের সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতু-দ্বয়ের ফ্লোরাইড রূপে অবস্থিত করে। পোটাসিয়ম, সোডিয়ম, ম্যামোনিয়ম, রৌপ্য, পারদ, লৌহ প্রভৃতি ধাতুর ফ্লোরাইড জলে দ্রবণীয়; ক্যালসিয়ম, সীস, দস্তা, তাম্র প্রভৃতি ধাতুর ফ্লোরাইডগুলি জলে অদ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। কোন ফ্লোরাইডের সহিত হাইড্রোজেন-পোটাসিয়ম-সল্ফেট নামক লবণ ও মোহাধা উত্তমরূপে মিশ্রিত করতঃ উহা একটি প্র্যাটিনম্ তারে সংলগ্ন করিয়া বুনসেনের শিখায় \* (Bunsen Flame) উত্তপ্ত করিলে শিখা ক্ষণকালের নিমিত্ত হরিষর্ণ ধারণ করে।

২য়। যে কোন ফ্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক গ্যাসিড মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক গ্যাসিড বাষ্পরূপে নির্গত

---

\* গ্যাসের বাতির নিম্নদেশে কৌশলক্রমে কয়েকটি ছিদ্র করিয়া দিলে বায়ু তন্মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয় এবং এইরূপে অধিক পরিমাণ অক্সিজেন্ আলোক মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে তন্মধ্যস্থ অক্সারকণাসমূহ সম্পূর্ণরূপে দহন হইয়া যায়, সুতরাং আলোক অনূশ-প্রায় হয়; কিন্তু আলোক নিম্নত হইলেও অত্যধিক উত্তাপ-বিশিষ্ট হইয়া থাকে এই অদৃশ-প্রায় শিখাকে বুনসেনের শিখা কহে।

হয় ; একথণ্ড কাচ এই বাষ্পের উপর ধারণ করিলে কাচ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং উহার উপর ঘসা দাগ পড়ে । এ কারণ এই দ্রাবক প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত ক্লচ পাত্রের পরিবর্তে সীস বা প্লাটিনম-নির্মিত পাত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ বা সোডিয়ম্ ফ্লোরাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে ষেতবর্ণ বেরিয়ম্ ফ্লোরাইড্‌ ( $BaF_2$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিডে দ্রবণীয় ।

(খ) ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে বর্ণহীন স্বচ্ছ ক্যালসিয়ম্ ফ্লোরাইড্‌ ( $CaF_2$ ) অধঃস্থ হয় ।

## কার্বনিক্‌ য়াসিড্‌ ( $H_2CO_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬২ ।

অঙ্গার দগ্ধ হইয়া কার্বন্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প উৎপন্ন হয় । এষ্ট বাষ্প জলের সহিত মিশ্রিত হইলে কার্বনিক্‌ য়াসিড্‌ প্রস্তুত হইয়া থাকে । কার্বন্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প বায়ুমধ্যে এবং ধাতব-বৌগিক-সমন্বিত বিশেষতঃ প্রস্রবণ-জলের (Mineral water) সহিত মিশ্রিত থাকে । ক্যালসিয়ম্‌, ম্যাগনেসিয়ম্‌ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া কার্বনেট্‌ রূপে ইহা অবস্থিতি করে । সহজ বায়ুচাপের ( Normal Atmospheric Pressure ) ৭৫ গুণ অধিক ভার-প্রয়োগে অথবা সমধিক শৈত্য-সংযোগে কার্বন্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প তরলাবস্থায় পরিণত হইতে পারে । শৈত্যের সবিশেষ আধিক্য হইলে এই তরল পদার্থ তুষারের স্থায় জমিয়া যায় ।

দাহন-কার্য্য এবং জীবন ধারণের পক্ষে অক্সিজেন্‌ বাষ্প যেরূপ উপযোগী, কার্বন্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প সেরূপ নহে । একটী আয়ত মুখ কাচের বোতল এই বাষ্প দ্বারা পূর্ণকরতঃ তন্মধ্যে একটী অলস্ত বর্তিকা তারে বাঁধিয়া প্রবেশ করাইয়া দিলে আলোক তৎক্ষণাৎ নির্ভীপিত হইয়া যায় । কোন প্রাণীকে এই বাষ্পের মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে অল্পক্ষণ মধ্যেই তাহার প্রাণ বিয়োগ

হয় ; এই কারণে পুরাতন কূপ, জাহাজের তলদেশে প্রভৃতি যে সকল স্থানে অঙ্গারক পদার্থের উৎসেচনে কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বায়ুর সহিত অধিক পরিমাণে মিশ্রিত থাকে, তথায় অবতরণ করিলে মৃত্যু উপস্থিত হয় ; এরূপ দুর্ঘটনা নিত্যন্ত বিরল নহে ।

আমরা সোডা ওয়াটার, লেমনেড্ প্রভৃতি যে সকল পানীয় দ্রব্য ব্যবহার করিয়া থাকি, কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প সমধিক চাপ-প্রয়োগে জলের সহিত মিশ্রিত হইয়াই তাহা প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

আমরা নিশ্বাসের সহিত যে বায়ুস্থিত অক্সিজেন বাষ্প গ্রহণ করিয়া থাকি, তাহা রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া শরীরের সর্ব স্থানে পরিচালিত হয় এবং আভ্যন্তরিক দাহন-কার্য সম্পাদন করিয়া দূষিত কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপাদন করে ; ইহাই প্রশ্বাসের সহিত শরীর হইতে নির্গত হইয়া যায় । এই বাষ্প জীবগণের পক্ষে অনিষ্টকারী হইলেও উদ্ভিজ্জীবনের পক্ষে বিশেষ উপযোগী । উদ্ভিদেরা নিশ্বাসের সহিত বায়ুস্থিত কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প গ্রহণ করিয়া দেহ পুষ্টির নিমিত্ত উহা হইতে অঙ্গার পৃথক করিয়া লয় এবং প্রশ্বাসের সহিত অক্সিজেন বাষ্প পরিত্যাগ করিয়া থাকে । এইরূপে দেখা যায় যে জীব ও উদ্ভিজ্জগতের পুষ্টি-সাধন পরস্পরঃসাহায্য-সাপেক্ষ ।

অগ্নি-পরীক্ষা ।—পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ এবং ম্যাগনেসিয়ম্ কার্বনেট্ ব্যতীত অপর সকল ধাতুর কার্বনেট্গুলি উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া ধাতব অক্সাইড্ এবং কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্পে পরিণত হয় । পোটাসিয়ম্ এবং সোডিয়ম্ কার্বনেট্ দহন করিলে উহাদিগের কোন পরিবর্তন হয় না । ম্যাগনেসিয়ম্ কার্বনেট্ পোড়াইলে উহা শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায় ।

দ্রব-পরীক্ষা ।—পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ ও ম্যাগনেসিয়ম্ কার্বনেট্ ব্যতীত অপর সকল ধাতুর কার্বনেট্গুলি জলে অদ্রবণীয় ।

সোডিয়ম্ কার্বনেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ কার্বনেট্ ( $\text{BaCO}_3$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয় ।

( খ ) যে কোন কার্বনেটের সহিত দ্রাবক মিশ্রিত হইলে ফুটন হইয়া থাকে, এবং কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হয় । এই বাষ্প কাচের নল

ঘারা পরিকার চূর্ণের জলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে কার্বনেট্‌ অব্‌ লাইম্‌ প্রস্তুত হইয়া ঐ জল ঘোলা হইয়া যায় ।

### সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ ( $H_4SiO_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৬।

সিলিকা ( $SiO_2$ ) পর্যাপ্ত পরিমাণে দানায়ুক্ত ও চূর্ণ অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় । সচরাচর আমরা যে বালি ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহা সিলিকা বাতীত আর কিছুই নহে । কোয়ার্ট্‌স্‌ ( $Quartz$ ), ওপ্যাল্‌ ( $Opal$ ), রক্‌ ক্রিস্ট্যাল্‌ ( $Rock\ Crystal$ ), চক্‌মকি প্রস্তর প্রভৃতি সিলিকার রূপান্তর মাত্র । সচরাচর পোটাসিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌, ম্যাগনেসিয়ম্‌, অ্যালুমিনিয়ম্‌ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সহিত সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ মিলিত হইয়া সিলিকেট্‌ রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—বিশুদ্ধ সিলিকা সোডিয়ম্‌ কার্বনেটের সহিত মিশ্রিত করতঃ একটা প্লাটিনম্‌ তারের অগ্রভাগে সংলগ্ন করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কাচের আয় সোডিয়ম্‌ সিলিকেটের স্বচ্ছ বর্ত্তুল প্রস্তুত হয় । ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া ইহাকে দ্রবণীয় কাচ ( $Soluble\ glass$ ) কহে ।

দ্রব-পরীক্ষা ।—সোডিয়ম্‌ সিলিকেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার অন্ম গৃহীত হয় ।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে ষ্বেভবর্ণ বেরিয়ম্‌ সিলিকেট্‌ ( $Ba_2SiO_4$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ সংযোগে বিসমাসিত হয় এবং সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ পৃথক্‌ হইয়া পড়ে ।

(খ) হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ অল্পে ২ যোগ করিলে সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ {  $(Si(HO)_4)$  } অধঃস্থ হয় ; কিন্তু ইহা এককালীন অধিক পরিমাণ যোগ করিলে সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ দ্রব হইয়া যায়, সুতরাং অধঃস্থ হয় না ।

(গ) অ্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ বা অ্যামোনিয়ম্‌ কার্বনেট্‌ সংযোগে সিলিসিক্‌ গ্যাসিড্‌ অধঃস্থ হয় ।

## সল্ফিউরস্‌ য়াসিড্ ( $H_2SO_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৮২।

গন্ধক পোড়াইলে এক প্রকার তীব্র-গন্ধযুক্ত নিখাস-প্রতিরোধক বাষ্প উৎপন্ন হয়, ইহাকে সল্ফার ডাই-অক্সাইড্‌ কহে। এই বাষ্প জলের সহিত মিশ্রিত করিলে সল্ফিউরস্‌ য়াসিড্‌ প্রস্তুত হয়। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই ২ ধাতুর সল্ফাইট্‌ কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্‌ সল্ফাইট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্য গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্‌ সল্ফাইট্‌ ( $BaSO_3$ ) অধঃস্থ হয়; ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিডে দ্রবণীয়।

(খ) সিলভার নাইট্রেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিলভার সল্ফাইট্‌ ( $Ag_2SO_3$ ) অধঃস্থ হয়; উত্তাপ সংযোগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ হয় এবং রৌপ্য ধাতব অবস্থায় অধঃস্থ হয়।

(গ) জল মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ বা সল্ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ সংযোগে অল্প ফুটিয়া উঠে এবং তীব্র-গন্ধযুক্ত সল্ফার ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প ( $SO_2$ ) নির্গত হয়।

(ঘ) ধাতব জিঙ্ক ও হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ যে কোন সল্ফাইটের সহিত একত্রিত করিলে সল্ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ বাষ্প উদ্ভূত হয়। এই বাষ্প অত্যন্ত দুর্গন্ধযুক্ত এবং একথণ্ড সীস-কাগজ এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

---

## থায়ো-সল্ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ ( $H_2S_2O_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৪।

এই দ্রাবক পূর্বে হাইপো-সল্ফিউরস্‌ য়াসিড্‌ নামে অভিহিত হইত। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে উক্ত ধাতুর থায়ো-সল্ফেট্‌ বা হাইপো-সল্ফাইট্‌ কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্‌ থায়ো-সল্‌ফেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

• (ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্‌ থায়ো-সল্‌ফেট্‌ ( $\text{BaS}_2\text{O}_3$ ) অধঃস্থ হয় ; ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ সংযোগে বিস-মাসিত হয় এবং হরিদ্রাবর্ণ স্ক্‌ম চূর্ণরূপে গন্ধক পৃথক্‌ হইয়া পড়ে ।

(খ) সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ থায়ো-সল্‌ফেট্‌ ( $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা অতি শীঘ্রই কৃষ্ণবর্ণ সিল্‌ভার্‌ সল্‌ফাইডে পরিণত হয় ।

(গ) হাইড্রোক্লোরিক্‌ বা সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ সংযোগমাত্রেই কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু অনক্ষণ পরেই গন্ধক হরিদ্রাবর্ণ চূর্ণরূপে অধঃস্থ হয় এবং তীব্র-গন্ধ-যুক্ত সল্‌ফার্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ বাষ্প উদ্ভূত হয় ।

---

### আর্সিনিয়স্‌ য়াসিড্‌ ( $\text{H}_3\text{AsO}_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২৬ ।

আর্সেনিক্‌ পরীক্ষাকালে ইহার বিষয় সবিস্তারে বর্ণিত হইয়াছে ।

---

### আর্সেনিক্‌ য়াসিড্‌ ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৪২ ।

আর্সেনিক্‌ পরীক্ষাকালে ইহার বিষয় সবিস্তারে বর্ণিত হইয়াছে ।

---

### আইওডিক্‌ য়াসিড্‌ ( $\text{HIO}_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৭৬ ।

আইওডিন্‌ এবং ফুটন্ত উগ্র নাইট্রিক্‌ য়াসিড্‌ একত্র মিশ্রিত করিলে আইওডিক্‌ য়াসিড্‌ প্রস্তুত হয় ; অথবা আইওডিন্‌ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে ক্লোরিন বাষ্প প্রবেশ করাইলেও এই দ্রাবক প্রস্তুত হইয়া



থাকে। আইওডিক্‌ গ্যাসিড্‌ হইতে যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে আইওডেট্‌ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—উত্তাপ সংযোগে আইওডেট্‌ মাত্রেই বিসমাসিত হইয়া; ইহার মধ্যে কতকগুলি আইওডেট্‌ ধাতব আইওডাইড্‌ ও অক্সিজেন্‌, এবং অপরগুলি ধাতব অক্সাইড্‌, অক্সিজেন্‌ ও আইওডিনে পরিণত হয়। উত্তাপ সংযোগকালে শেথোক্তগুলি হইতে আইওডিনের বেগুণী বর্ণের ধূম নির্গত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্‌ আইওডেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্‌ আইওডেট্‌  $\{Ba(IO_3)_2\}$  অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্‌ গ্যাসিডে দ্রবণীয়।

(খ) সিল্ভার নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট সিল্ভার আইওডেট্‌  $(AgIO_3)$  অধঃস্থ হয়। ইহা গ্যামোনিয়াতে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু নাইট্রিক্‌ গ্যাসিডে প্রায় অদ্রবণীয়।

(গ) সল্‌ফিউরস্‌ গ্যাসিড্‌, ফ্যানস্‌ ক্লোরাইড্‌ প্রভৃতি অক্সিজেন-গ্রাহক পদার্থের সহিত কোন আইওডেট্‌ মিশ্রিত করিলে উহা হইতে আইওডিন্‌ পৃথক্‌ হইয়া পড়ে; পরে কার্ববন্‌ ডাই-সল্‌ফাইড্‌ যোগ করিলে উহা আইওডিন্‌ গ্রহণ করিয়া গোলাপী বর্ণ ধারণ করতঃ নীচে জমিয়া থাকে।

(ঘ) মর্ফিয়া ও আইওডিক্‌ গ্যাসিড্‌ একত্রিত হইলে আইওডিন্‌ পৃথক্‌ হইয়া পড়ে; পরে ষ্বেত-সার-মণ্ড উহার সহিত মিশ্রিত করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়; অথবা কার্ববন্‌ ডাই-সল্‌ফাইড্‌ যোগ করিলে আইওডিনের গোলাপী বর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

### ক্রোমিক্‌ গ্যাসিড্‌ ( $H_2CrO_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৮-২।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ক্রোমেট্‌ কহে। পোটাসিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌, লৌহ,

তাম্র প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর ক্রোমেট্‌ জলে দ্রবণীয়। বেরিয়ম্‌, সীস প্রভৃতি অপর কতিপয় ধাতুর ক্রোমেট্‌ জলে দ্রবণীয় নহে।

• অগ্নি-পরীক্ষা—জলে অদ্রবণীয় কোন ক্রোমেটের সহিত কার্বনেট্‌ অব্‌ সোডা, এবং নাইট্রেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রা বর্ণের ক্রোমেট্‌ অব্‌ পটাশ্‌ নামক লবণ প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়, এবং ইহার দ্রাবণ দেখিতে হরিদ্রাবর্ণ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাশিয়ম্‌ ক্রোমেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ বেরিয়ম্‌ ক্রোমেট্‌ ( $BaCrO_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্‌ বা নাইট্রিক্‌ য়াসিডে দ্রবণীয়; কিন্তু য়াসিটিক্‌ য়াসিডে দ্রবণীয় নহে।

•(খ) নাইট্রেট্‌ অব্‌ সিল্ভার সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ সিল্ভার ক্রোমেট্‌ ( $Ag_2CrO_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্‌ য়াসিড্‌ ও য়ামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(গ) য়াসিটেট্‌ অব্‌ লেড্‌ সংযোগে উজ্জল হরিদ্রাবর্ণ লেড্‌ ক্রোমেট্‌ ( $PbCrO_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক্‌ সোডার দ্রাবণে সহজেই দ্রবণীয়; কিন্তু জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্‌ য়াসিডে সহজে দ্রবণীয় নহে।

(ঘ) মার্কিউরস্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ মার্কিউরস্‌ ক্রোমেট্‌ অধঃস্থ হয়।

(ঙ) হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ একত্রে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সবুজবর্ণ ধারণ করে এবং গন্ধক অধঃস্থ হয়।

(চ) সল্‌ফিউরস্‌ য়াসিড্‌ সংযোগে পরীক্ষাধীন হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সবুজ বর্ণ ধারণ করে।

## দ্বিতীয় বা সিল্ভার নাইট্রেট শ্রেণী ।

\* এই শ্রেণী-ভুক্ত দ্রাবকগুলিতে বেরিয়ম ক্লোরাইড যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু সিল্ভার নাইট্রেট সংযোগে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

### হাইড্রোক্লোরিক য়াসিড ( HCl )

সাংলোগিক গুরুত্ব—৩৬.৫ ।

হাইড্রোক্লোরিক য়াসিড ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল যৌগিক উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ক্লোরাইড কহে । সিল্ভার ও মার্কিউরস্ ক্লোরাইড জলে একেবারেই অদ্রবণীয় । লেড্ ক্লোরাইড শীতল জলে অতি অল্প পরিমাণে দ্রব হয় ; কিন্তু ফুটন্ত জলে একেবারেই গলিয়া যায় । এই দ্রাবণ পুনরায় শীতল হইলে লেড্ ক্লোরাইড স্ফটিকার আকারে দানা বাধিয়া পৃথক্ হইয়া পড়ে । অপরাপর সমস্ত ধাতুর ক্লোরাইড শীতল জলে দ্রবণীয় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—কোন ক্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক য়াসিড এবং ম্যাঙ্গানোজ্ ডাই-অক্সাইড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদাত হরিদাবর্ণ ক্লোরিন বাষ্প উদ্গত হয়—ইহার গন্ধ অতিশয় তীব্র । এক খণ্ড শ্বেত-সার-কাগজ এই বাষ্পের উপর ধারণ করিলে উহা নীলবর্ণ হইয়া যায় ।

দ্রব-পরীক্ষা—জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক য়াসিড অথবা সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) সিল্ভার নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার ক্লোরাইড্ ( AgCl ) অধঃস্থ হয় । ইহা নাইট্রিক্ য়াসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু য়ামোনিয়া বা পোটাশিয়ম্ সায়ানাইডের দ্রাবণে অতি সহজেই দ্রবণীয় ।

অযুক্ত হাইড্রোক্লোরিক য়াসিডের পরীক্ষা ।

১ম । কুইনিন্ হাইড্রেট্ সাহায্যে অযুক্ত সল্ফিউরিক্ য়াসিডকে যেরূপে পরীক্ষা করা যায়, হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিডও অবিকল সেইরূপে পরীক্ষিত হইয়া থাকে ।

২য় । লাল কক্সো-পেপার এই দ্রাবক সংস্পর্শে নীলবর্ণ হইয়া যায় ।

## হাইড্রো-ব্রোমিক য়াসিড্ ( HBr )

সাংযোগিক গুরুত্ব -৮১।

ব্রোমিন্ সচরাচর ক্ষার-ধাতু এবং ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উহাদের ব্রোমাইডরূপে কতিপয় সমুদ্র জাত গুলোর ভঙ্গ মধ্যে অবস্থিত করে। হাইড্রো-ব্রোমিক য়াসিড্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে ব্রোমাইড্ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন ব্রোমাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক য়াসিড্ এবং ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ব্রোমিনের রক্তবর্ণ বাষ্প নির্গত হয়। ইহার গন্ধ ক্লোরিন্ অপেক্ষাও অধিকতর তীব্র।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ব্রোমাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গ্রহীত হয়।

(ক) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে দ্রব হরিদ্রাবর্ণ সিল্ভার্-ব্রোমাইড্ ( AgBr ) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়াসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু পোটাসিয়ম্ সায়ানাইডের দ্রাবণ সংযোগে সহজেই গলিয়া যায়। সিল্ভার্ ক্লোরাইড্ জল-মিশ্রিত স্যামোনিয়া সংযোগে ধেরূপ সহজে দ্রব হয়, ইহা সেরূপ নহে; উগ্র স্যামোনিয়া যোগ না করিলে ইহা গলে না।

(খ) যে কোন ব্রোমাইডের দ্রাবণে ক্লোরিনের জল (Chlorine water) \* মিশ্রিত করিলে যৌগিক হইতে ব্রোমিন্ পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং দ্রাবণ হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। ইহাতে ঈথর (Ether) যোগ করিয়া আলোড়িত করিলে ব্রোমিন্ ঈথরের সহিত মিশ্রিত হয় এবং ঈথর হরিদ্রাবর্ণ ধারণকরতঃ বর্ণহীন দ্রাবণের উপর ভাসিতে থাকে।

ব্রোমিন্-মিশ্রিত ঈথরে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ \* যোগ করিলে উহা বর্ণহীন হইয়া যায়।

---

\* ক্লোরিন্ বাষ্প জল মধ্যে প্রবেশ করাইলে জলের সহিত মিশ্রিত ক্লোরিন্ ওয়াটার বা ক্লোরিনের জল প্রস্তুত হয়।

## হাইড্রিডিক্‌ য়াসিড্‌ ( HI )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২৮ ।

এই দ্রাবক পোটাসিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌, ক্যালসিয়ম্‌ এবং ম্যাগনেসিয়ম্‌ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতুসমূহের আইওডাইড্‌রূপে সমুদ্রের জলে, সমুদ্র-জাত গুল্মের ( Sea weed ) ভঙ্গ মধ্যে এবং কতিপয় প্রস্রবণের জলে প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে আইওডাইড্‌ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন আইওডাইডের সহিত জল-মিশ্রিত সল্‌-ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং ম্যাঙ্গানীজ্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বেগুণীবর্ণ আইওডিনের বাষ্প উৎখিত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্‌ আইওডাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিলভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ সিলভার্‌ আইও-ডাইড্‌ ( AgI ) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্‌ য়াসিডে অদ্রবণীয়। উগ্র য়ামোনিয়াতে ইহা সামান্যপরিমাণে দ্রবণীয়; কিন্তু পোটাসিয়ম্‌ সায়ানাইডের দ্রাবণ সংযোগে অতি সহজেই গলিয়া যায়।

(খ) পোটাসিয়ম্‌ নাইট্রাইট্‌ সংযোগে কোন পরিবর্তন সাধিত হয় না। কিন্তু ইহাতে অল্প মাত্রায় জল-মিশ্রিত হাইড্রো-ক্লোরিক্‌ বা সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ যোগ করিলে নাইট্রস্‌ য়াসিড্‌ উৎপন্ন হইয়া পরীক্ষাধীন আইও-ডাইড্‌ ইহাতে আইওডিনকে পৃথক্‌ করিয়া ফেলে। পরে এই মিশ্র-দ্রাবণে শ্বেত-সার-মণ্ড অল্প পরিমাণে যোগ কথিলে উহা নীলবর্ণ হইয়া যায়।

(গ) যে কোন আইওডাইডের দ্রাবণে ক্রোরিনের জল অল্প মাত্রায় যোগ করিলে যোগিক হইতে আইওডিন্‌ পৃথক্‌ হইয়া পড়ে এবং দ্রাবণ ঈষৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে। ইহা শ্বেত-সার-মণ্ড সংযোগে নীলবর্ণ হইয়া যায়। কার্বন ডাই-সল্‌ফাইড্‌ ইহার সহিত যোগ করিয়া আলোড়িত করিলে উক্ত পরিচায়ক আইওডিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া গোলাপীবর্ণ ধারণকরতঃ দ্রাবণের তলদেশে স্থিত হয়।

---

## হাইড্রো-সায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ (HCN )

সাংযোগিক গুরুত্ব—২৭।

এই দ্রাবক সাতিশয় বিবাক্ত পদার্থ। সামান্য পরিমাণে শরীরে প্রবিষ্ট হইলে অতি অল্পক্ষণ মধ্যেই প্রাণবিয়োগ হয় ; একারণ পরীক্ষার সময় ইহা অতি সাবধানে ব্যবহার করা উচিত। জল-মিশ্রিত দ্রাবক কিয়ৎক্ষণ আশ্রাণ করিলেও মস্তক ঘূর্ণন ও শীরঃপীড়া উপস্থিত হয়।

উগ্র হাইড্রো-সায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ বাষ্পরূপে অবস্থিতি করে এবং কোন ব্যবহারে আইসে না। এই বাষ্প জলে অতিশয় দ্রবণীয়। জলে মিশ্রিত হইয়া ডাইলিউটেড্‌ ( Diluted ) হাইড্রো-সায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ প্রস্তুত হয় এবং ইহাই ঔষধার্থে ও অত্যন্ত ব্যবহারে আইসে। জল-মিশ্রিত হাইড্রো সায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ দেখিতে বর্ণহীন ও তীব্র গন্ধযুক্ত। তিক্ত বাদাম, পিচ, প্রভৃতি কতকগুলি ফলের মধ্যে অতি স্বল্প পরিমাণে এই দ্রাবক আছে বলিয়া উহাদিগকে পেষণ করিলে এই গন্ধ অনুভূত হয়। বোতল উত্তমরূপে ছিপি বদ্ধ করিয়া না রাখিলে সাধারণ তাপ-ক্রমে তন্মধ্যস্থ হাইড্রো-সায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায় এবং কিছুদিন পরে বোতলের মধ্যে শুদ্ধ জল অবশিষ্ট থাকে। হাইড্রোসায়ানিক্‌ গ্যাসিড্‌ সেবনে মৃত্যু ঘটিলে পাকাশয় এবং আন্তান্তরিক যন্ত্রাদি চোয়াইয়া এই দ্রাবক পৃথক করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সায়ানাইড্‌ (Cyanide ) কহে। ক্ষার ধাতুর সায়ানাইড্‌গুলি অধিক দিন অনাবৃত অবস্থায় রাখিলে আংশিকরূপে কার্বনেটে পরিণত হয়।

অগ্নি পরীক্ষা—(ক) কোন সায়ানাইডের সহিত পোটাসিয়াম্‌ সল্‌ফাইড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পোটাসিয়াম্‌-সল্‌ফো-সায়ানেট্‌ (KCNS) নামক লবণ প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রব করিয়া ফেরিক্‌ যৌগিকের সহিত মিশ্রিত করিলে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

(খ) মার্কাসি সায়ানাইড্‌ বা সিল্‌ভার সায়ানাইড্‌ উত্তাপ প্রয়োগে বিসমাসিত হইয়া সাইনোজেন্‌ (CN) বাষ্প উৎপাদন করে এবং ধাতব

মার্কারি বা সিল্ভার অবশিষ্ট থাকে। একটা টেঙ্কটউবে উপরোক্ত পদার্থ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সাইনোজেন্ বাষ্প নির্গত হয় এবং উহা অগ্নি সংযোগে বেগুণী বর্ণের শিখা ধারণ করিয়া টেঙ্কটউবের মুখে জ্বলিতে থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—জল-মিশ্রিত হাইড্রো-সায়ানিক্ স্যাসিড্ বা পোটাশিয়ম্ সায়ানাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থ গৃহীত হয় ।

(ক) সিল্ভার নাইট্রেট সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার সায়ানাইড্ ( $\text{AgCN}$ ) অধঃস্থ হয় । ইহা নাইট্রিক্ স্যাসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু স্যামোনিয়াম্ বা সায়ানাইড্ অব্ পোটাশিয়ম্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায় ।

(খ) কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ অল্প পরিমাণে যোগ করিয়া পরে ফেরস্ এবং ফেরিক্ যৌগিকের মিশ্র-দ্রাবণ সংযোগে নীলাভ হরিদ্রবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় । ইহা প্রসিয়ান্ ব্লু এবং হাইড্রেটেড্ ফেরস্ ও ফেরিক্ অক্সাইড্ দ্বয়ের মিশ্রণে উৎপন্ন । এই অধঃস্থ পদার্থে হাইড্রো-ক্লোরিক্ স্যাসিড্ যোগ করিলে প্লেইহের অক্সাইড্‌গুলি গলিয়া যায় এবং উজ্জ্বল নীলবর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু অবশিষ্ট থাকে ।

(গ) স্যামোনিয়াম্ সল্ফাইডের হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সংযোগে স্যামোনিয়াম্ সল্ফো-সায়ানেট্ ( $\text{NH}_4 \text{CNS}$ ) উৎপন্ন হয় । ইহা ফেরিক্ যৌগিকের দ্রাবণ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে ।

এই পরীক্ষা করিতে হইলে হাইড্রোসায়ানিক্ স্যাসিড্-মিশ্রিত-পদার্থ (অথবা সায়ানাইড্-মিশ্রিত-পদার্থ হইলে উহাতে হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ যোগ করতঃ) একটা ছোট কাচের গ্লাসে রাখিয়া একখানি ঘড়ির কাচের ভিতর পৃষ্ঠে স্যামোনিয়াম্ সল্ফাইডের হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ অল্প পরিমাণে লাগাইয়া গ্লাসের উপর নিম্নমুখ করিয়া রাখিতে হইবে । পরে গ্লাসটা ঈষৎ জলে বসাইলে হাইড্রোসায়ানিক্ স্যাসিড্ নির্গত হইয়া স্যামোনিয়াম্ সল্ফাইডের সহিত মিলিত হয় ও স্যামোনিয়াম্ সল্ফো-সায়ানাইড্ উৎপন্ন হইয়া থাকে । এক্ষণে স্যামোনিয়াম্ সল্ফাইডের উদ্ভূত অংশ (যাহা হাইড্রো-সায়ানিক্ স্যাসিডের সহিত মিলিত হয় নাই) দূরীভূত করিবার জন্ত কাচখানিকে তপ্ত বালুকার উপর রাখিয়া শুষ্ক করিয়া লইতে হইবে । এইরূপে শুষ্ক হইলে কাচের উপর স্যামোনিয়াম্ সল্ফো-সায়ানেট্ কিঞ্চিৎ পরিমাণ গন্ধকের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবশিষ্ট থাকে । ইহা ফেরিক্ সল্ফাইডের দ্রাবণ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে ।

য়ামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইড্‌, ফেরিক্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে ক্লোরবর্ণ হয় বলিয়া, পুরোক্ত প্রণালী অবলম্বনে কাচখানি শুষ্ক করিয়া লওয়া আবশ্যক ।

• (ঘ) হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ যে কোন সায়ানাইডের দ্রাবণে যোগ করিলে হাইড্রো-সায়ানিক্‌ য়াসিড্‌ বাষ্প নির্গত হয় ; গন্ধ দ্বারা ইহা স্পষ্ট অনুভূত হইয়া থাকে ।

### হাইপো-ক্লোরস্‌ য়াসিড্‌ ( $\text{HClO}$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৫২.৫ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর হাইপো-ক্লোরাইট্‌ ( Hypochlorite ) কহে । সোডিয়ম্‌ এবং ক্যালসিয়ম্‌ হাইপো-ক্লোরাইট্‌ আমাদিগের বিশেষ প্রয়ো-জনে আইসে । ক্যালসিয়ম্‌ হাইপো-ক্লোরাইটের অপর নাম ব্লীচিং পাউডার ( Bleaching powder ) । কোরা বস্ত্র বা স্থতা অথবা কোন উদ্ভিজ্জবর্ণ-রঞ্জিত বস্তাদি বিমল গুরুবর্ণ করিতে হইলে ব্লীচিং পাউডারের দ্রাবণে প্রথমতঃ কোন দ্রাবক যোগ করিয়া পরে উহাতে রঞ্জিত বস্তাদি নিমজ্জিত করিলে একেবারে বর্ণ-হীন হইয়া যায় ।

হাইপো-ক্লোরাইট্‌গুলি বায়ু সংস্পর্শে অথবা কোন দ্রাবক সংযোগে বিসমা-সিত হইরা ক্লোরিন্‌ বাষ্প উৎপাদন করে । ক্লোরিন্‌ বাষ্প ছর্গক-নাশক ও সংক্রামক রোগের বীজ ধ্বংস-কারী । হাইপো-ক্লোরাইট্‌ হইতে ক্লোরিন্‌ সহজে প্রাপ্ত হওয়া যায় বলিয়া ইহা রোগীদিগের বাসগৃহ ও পুতি-গন্ধ-ময় স্থানের দূষিত বায়ু পরিষ্কার করণার্থে সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

হাইপো-ক্লোরাইট্‌ মাত্রেই জলে দ্রবণীয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্‌ হাইপো-ক্লোরাইট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরী-ক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) সিল্ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ সিল্ভার্‌ ক্লোরাইট্‌ (  $\text{AgClO}$  ) অধঃস্থ হয় ।

( খ ) লেড্‌-নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, ইহা ক্রমে লোহিত পরে বেগুনীবর্ণ ধারণ করে ।



( গ ) নীলবড়ি বা লিট্মসের দ্রাবণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণে যোগ করিলে বর্ণহীন হইয়া যায়। কোন দ্রাবক সংযোগে উক্ত পরিবর্তন অবিলম্বে সংঘটিত হয়।

( ঘ ) জল-মিশ্রিত দ্রাবক সংযোগে হাইপো-ক্লোরাইট্‌গুলি বিসমাসিত হইয়া ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপন্ন হয়।

### নাইট্রস্‌ য়াসিড্ ( $\text{HNO}_2$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৭।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর নাইট্রাইট্ ( Nitrite ) কহে।

নাইট্রাইট্ মাঝেই জলে দ্রবণীয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাশিয়ম্ নাইট্রাইট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

( ক ) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার্ নাইট্রাইট্ (  $\text{AgNO}_2$  ) অধঃস্থ হয়। ইহা অধিক পরিমাণে জল-মিশ্রিত হইলে গলিয়া যায়।

(খ) সল্‌ফেট্ অব্‌ আয়রন্‌ এবং জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

( গ ) জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবক, আইওডাইড্‌ অব্‌ পোটাশিয়ম্‌ এবং শ্বেত-সার-মণ্ড পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে নীলবর্ণ আইওডাইড্‌ অব্‌ স্টার্চ্‌ প্রস্তুত হয়।

( ঘ ) উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং মেলো-ফেনিল্‌-ডায়ামিন্‌ ( Mcl'o-Phenyl-Diamin ) যে কোন নাইট্রাইটের সহিত একত্রে মিলিত করিলে কমলালেবুর রং উৎপন্ন হয়।

## হাইড্রো-সল্ফিউরিক গ্যাসিড্ ( $H_2S$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৪ ।

এই দ্রাবকের অপর একটা নাম সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (Sulphuretted Hydrogen) । বৈশ্লেষিক রসায়নে ইহা একটা অতীব প্রয়োজনীয় পরিচায়ক ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল ধৌগিক প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সল্ফাইড্ (Sulphide) কহে । লৌহ, পারদ, তাম্র, সীস প্রভৃতি অনেকগুলি ধাতুর সল্ফাইড্ খনিজ-পদার্থ রূপে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

এই দ্রাবক বাষ্পাকারে অবস্থিতি করে । জলের সহিত ইহা সহজেই মিশ্রিত হইয়া দ্রাবণ প্রস্তুত হয় । ইহা অতিশয় দুর্গন্ধযুক্ত ; ডিম পচিলে ঠিক এইরূপ গন্ধ নির্গত হয় ।

পুরাতন কুপ, অব্যবহৃত পুষ্করিণী এবং কতকগুলি প্রস্রবণের জলের সহিত এই বাষ্প মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায় । উজ্জল রৌপ্য বা পিতল নির্মিত দ্রব্যাদি এই বাষ্পসংস্পর্শে বিবর্ণ হইয়া যায় ।

অগ্নি-পরীক্ষা ।—প্রায় অধিকাংশ ধাতব সল্ফাইড্ উত্তাপ সংযোগে সল্ফার ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প ও ধাতু এই দুই বিভিন্ন পদার্থে বিসমাসিত হইয়া পড়ে । সল্ফার ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প তীব্র গন্ধ দ্বারা অনুভূত হয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—গ্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ জল-মিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) সিল্ভার নাইট্রেট্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার সল্ফাইড্ (  $Ag_2S$  ) অধঃস্থ হয় ।

( খ ) লেড্ গ্যাসিটেট্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্ফাইড্ (  $PbS$  ) অধঃস্থ হয় ।

( গ ) কঠিক সোডা এবং সোডিয়ম্ নাইটো-প্রসিয়েট্ পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ লোহিতের আভাযুক্ত বেগুণী বর্ণ ধারণ করে ; কিন্তু অল্পকণ পরেই এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায় ।

( ঘ ) হাইড্রোক্লোরিক বা সল্ফিউরিক গ্যাসিড্ সংযোগে প্রায় অধিকাংশ সল্ফাইডই বিসমাসিত হইয়া সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। দুর্গন্ধ দ্বারা ইহার সত্তা অল্পভূত হয় এবং এক ষণ্ড সীস-কাগজ এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে কাগজখানি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায় ।

### তৃতীয় শ্রেণী ।

নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ ক্লোরিক্ গ্যাসিড্ এবং পাক্লোরিক্ গ্যাসিড্ এই শ্রেণীভুক্ত । ইহাদের কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই ।

### নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ ( $\text{HNO}_3$ )

সংযোগিক গুরুত্ব—৬৩ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর নাইট্রেট্ (Nitrate) কহে। পোটাসিয়ম্ নাইট্রেট্ ( সোরা ) এবং সোডিয়ম্ নাইট্রেট্ ( Chili Saltpetre ) সচরাচর পর্যাপ্ত পরিমাণে খুত্তিকার সহিত মিশ্রিত অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। নাইট্রেট্ মাত্রেরই জলে দ্রবণীয় এবং উগ্র সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ উৎপাদন করে ।

অগ্নি পরীক্ষা ।—নাইট্রেট্ মাত্রেরই সমধিক উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হয় । পোটাসিয়ম্ নাইট্রেটে উত্তাপ সংযোগ করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয় এবং পোটাসিয়ম্ নাইট্রাইট্ ( Potassium Nitrite ) নামক লবণ অবশিষ্ট থাকে । এই অবশিষ্ট পদার্থ জলে দ্রব করিয়া উহাতে আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্, স্বেত-সার-মণ্ড এবং জল-মিশ্রিত হাইড্রো-ক্লোরিক্ গ্যাসিড্ একত্রে যোগ করিলে সমস্ত দ্রাবণটা নীলবর্ণ হইয়া যায় ।

জ্বল-পরীক্ষা । পোটাসিয়ম্ নাইট্রেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং ফেরস্‌ সল্‌ফেট্‌ পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং পরীক্ষাধীন দ্রাবণ এতদ্রুতের সন্ধি হুইল একটা কৃষ্ণবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়। পরীক্ষা করিবার প্রণালী এইরূপ—পরীক্ষাধীন দ্রাবণ টেব্‌ টিউবে লইয়া দ্রবণ বক্রভাবে ধারণ করতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ অতি সাবধানে অল্পে অল্পে ঢালিলে উহা দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত না হইয়া শুষ্কভার হেতু টিউবের তলদেশে গিয়া স্থিত হয় এবং দ্রাবক ও পরীক্ষাধীন দ্রাবণের ছইটা বিভিন্ন স্তর স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় ; এক্ষণে সল্‌ফেট্‌ অব্‌ আয়রণের দ্রাবণ অল্পে অল্পে যোগ করিলে উপরোক্ত ছইটা স্তরের মিলন স্থানে একটা কৃষ্ণবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়।

(খ) নাইট্রিক্‌ য়াসিড্‌ এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তাম্রপাত একত্র মিলিত হইলে অথবা যে কোন নাইট্রেটেব দ্রাবণের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তাম্রপাত একত্রিত করিলে রক্তবর্ণ ধূম উদ্ভূত হয় এবং হরিদবর্ণের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

(গ) ব্রুসিন্‌ (Brucine) নাইট্রিক্‌ য়াসিডের সহিত মিশ্রিত হইলে রক্তবর্ণ ধারণ কবে। কোন নাইট্রেট্‌ পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া পরে ব্রুসিন্‌ যোগ করিলে রক্তবর্ণ হইয়া যায়।

(ঘ) নাইট্রিক্‌ য়াসিডের সহিত ডাই-ফেনিল্যামিন্‌ ( Di-Phenylamine ) মিশ্রিত করিলে গাঢ় নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়। কোন নাইট্রেট্‌ পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া পরে ডাই-ফেনিল্যামিন্‌ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

অযুক্ত নাইট্রিক্‌ য়াসিডের পরীক্ষা অবিকল অযুক্ত সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিডের স্থায়।

### ক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ ( $\text{HClO}_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৮৪.৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর ক্লোরেট্‌ ( Chlorate ) কহে। ক্লোরেট্‌ মাত্রেই জলে দ্রবণীয়, এবং উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিড্‌ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া ক্লোরিন্‌ বাষ্প উৎপাদন করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—(ক) ক্লোরেট্‌ মাত্রের উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হয়। এইরূপে কতকগুলি ক্লোরেট্‌ অক্সিজেন্‌ বাষ্প এবং অপরগুলি অক্সিজেন্‌ ও ক্লোরিন্‌ বাষ্প উৎপাদন করে। সচরাচর পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরেট্‌ উত্তপ্ত করিয়া অক্সিজেন্‌ বাষ্প প্রস্তুত হইয়া থাকে।

(খ) নিরেট পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরেট্‌ ও গন্ধক হামামদিত্তার মধ্যে রাখিয়া একত্রে পেষণ করিলে সশব্দ-স্ফোটন হইয়া থাকে। আতসবাজি প্রস্তুতকালীন অজ্ঞতা হেতু এই দুই পদার্থ একত্রে পেষণ করিয়া সময়ে সময়ে অনেক দুর্ঘটনা ঘটয়া থাকে; ইহাদিগকে একত্রে মিশ্রিত করিতে হইলে প্রথমতঃ এক একটিকে উত্তমরূপে চূর্ণকরতঃ পরে একখানি স্প্যাচুলা (Spatula) সাহায্যে (অর্থাৎ পেষণ না করিয়া) মিশ্রিত করা উচিত।

(গ) করলার সহিত পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরেট্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে জলিয়া উঠে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(খ) সিল্ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(গ) নিরেট পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরেট্‌ সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ অ্যাসিড্‌ মিশ্রিত হইলে হরিদাভ পীতবর্ণ ক্লোরিন্‌ পারক্সাইড্‌ বাষ্প উৎপন্ন হয়। ইহা উত্তাপ সংযোগে সশব্দে জলিয়া উঠে—অতএব অতি সাবধানে এই পরীক্ষা করা উচিত।

(ঘ) নীলবড়ির দ্রাবণ এবং হাইড্রোক্লোরিক্‌ অ্যাসিড্‌ যোগ করিয়া উত্তপ্ত করিলে নীলবর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায়।

### পারক্লোরিক্‌ অ্যাসিড্‌ ( $\text{HClO}_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১০০.৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর পারক্লোরেট্‌ (Perchlorate) কহে। পারক্লোরেট্‌র ব্যবহার অতি বিরল।

পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ উত্তাপ সংযোগে প্রথমতঃ পোটাসিয়ম্ পাক্লোরেটে পরিণত হয় ; পরে অধিকতর উত্তাপ প্রযোগে অক্সিজেন্ বাষ্প ও পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ নামক লবণে বিসমাসিত হইয়া যায় । পাক্লোরেট্ মাত্রেই উত্তাপ সংযোগে অক্সিজেন্ উৎপাদন করে ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ পাক্লোরেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) নীলবড়ির দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ সংযোগে উত্তপ্ত করিলে দ্রাবণের নীলবর্ণ নষ্ট হয় না ( ক্লোরেটের সহিত প্রভেদ ) ।

( খ ) নিরেট পাক্লোরেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে শীতলাবহায়ে কোন পরিবর্তন হয় না ; উত্তাপ প্রযোগে পাক্লোরিক্ স্যাসিডের খেতবর্ণ ধূম নির্গত হয়—কিন্তু সশব্দ ফোটন হয় না ( ক্লোরেটের সহিত প্রভেদ ) ।

( গ ) নিৰ্জল পাক্লোরিক্ স্যাসিড্ একথণ্ড অঙ্গারের উপর নিক্ষেপ করিলে সশব্দে জলিয়া উঠে ।

### অঙ্গারক দ্রাবক ( ORGANIC ACIDS )

অনঙ্গারক বা খনিজ দ্রাবকের স্থায় অঙ্গারক দ্রাবক সকলও সাধারণ পরিচায়ক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া থাকে । প্রায় সকল অঙ্গারক দ্রাবক এবং তাহাদের যৌগিকগুলি পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায় ।

দ্রব-পরীক্ষা কালে অঙ্গারক দ্রাবকদিগকে সম-ক্ষারাম করিয়া পরীক্ষা করিতে হয় ।

অঙ্গারক দ্রাবক গুলিকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম বা টার্টারিক্ স্যাসিড্ শ্রেণী ।

২য় বা বেনজোয়িক্ স্যাসিড্ শ্রেণী ।

৩য় শ্রেণী ।

১ম শ্রেণী—১। টার্টারিক্, ২। সাইট্রিক্, ৩। অক্সালিক্ এবং ৪। মেলিক্ স্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত ।

ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ ( $\text{CaCl}_2$ ) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক । ইহার সাহায্যে শীতল বা উত্তপ্ত অবস্থায় দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

২য় শ্রেণী—১। বেনজোয়িক্ এবং ২। স্কসিনিক্ য়াসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত ।

ফেরিক্ ক্লোরাইড্ ( $\text{FeCl}_3$ ) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক । এই দুই দ্রাবকে ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

৩য় শ্রেণী—১। ফেরো সায়ানিক্, ২। ফেরি-সায়ানিক্, ৩। মল্‌ফো-সায়ানিক্, ৪। য়াসিটিক্ এবং ৫। ফর্মিক্ য়াসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত ।

নাইট্রেট্ অব্ সিল্ভার্ ( $\text{AgNO}_3$ ) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক । ইহার সাহায্যে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয় । এই শ্রেণীর দ্রাবকে ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা ফেরিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ।

### প্রথম বা টার্টারিক্ য়াসিড্ শ্রেণী ।

#### টার্টারিক্ য়াসিড্ ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ )

সাংযোগিক্ গুরুত্ব—১৫০ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর টার্টেট্ (Tartrate) কহে । তেঁতুল, আনারস আদুর প্রভৃতি কতকগুলি ফলের মধ্যে এই দ্রাবক যুক্তাবস্থায় হাইড্রোজেন্ পোটাশিয়ম্ টার্টেট্ নামক লবণরূপে অবস্থিতি করে, এবং এই লবণ হইতেই টার্টারিক্ য়াসিড্ প্রস্তুত করা হয় । এই দ্রাবক নিরেট, দানা-বিশিষ্ট, স্বচ্ছ ও বর্ণহীন । ইহা জলে এবং সুরা সারে দ্রবণীয় ।

অগ্নি-পরীক্ষা—টার্টারিক্ য়াসিড্ এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া অঙ্গারে পরিণত হয় ; এবং

তিনি পোড়াইলে বেক্রপ গন্ধ বহির্গত হয়, ইহাকেও দগ্ধ করিলে সেইরূপ গন্ধ বাহির হইয়া থাকে । পোটাসিয়ম্ বা সোডিয়ম্ টার্ট্রেট্ দগ্ধ করিলে অঙ্গার এবং উক্ত ধাতুদ্বয়ের কার্বনেট্ অবশিষ্ট থাকে ; কিন্তু স্যামোনিয়ম্ টার্ট্রেট্ দগ্ধ করিলে শুদ্ধ অঙ্গার ভিন্ন আর কিছুই থাকে না ।

দ্রব-পরীক্ষা—টার্টারিক্ স্যাসিড্কে সম ক্ষারায় করিয়া অথবা সোডিয়ম্-পোটাসিয়ম্-টার্ট্রেট্ ( Rochelle Salt ) হইলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

( ক ) ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্ টার্ট্রেট্ (  $C_4H_4CaO_6$  ) অধঃস্থ হয় । ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয় । স্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ সংযোগেও ইহা গলিয়া যায় কিন্তু স্যামোনিয়াতে ইহা দ্রবণীয় নহে ।

( খ ) পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট হাইড্রো-জেন-পোটাসিয়ম্-টার্ট্রেট্ (  $C_4H_5KO_6$  ) অধঃস্থ হয় । ইহা খনিজ-দ্রাবক এবং ক্ষার মাত্রেই দ্রবণীয় ; কিন্তু স্যাসিটিক্ স্যাসিডে গলে না । অধিক পরিমাণে আলোড়ন করিলে অথবা সূরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া পড়ে ।

( গ ) চুণের জল ( Lime water ) দোণ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয় ।

( ঘ ) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয় । ইহা স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় । এই অধঃস্থ পদার্থ অল্প পরিমাণ স্যামোনিয়া সংযোগে দ্রব করতঃ টেই টিউবে সূর্য্যে রাখিয়া ১৫:২০ মিনিট কাল ফুটাইলে টেই টিউবের গাত্রে ধাতব রৌপ্য সংলগ্ন হয় এবং টিউবটী উজ্জল দর্পণবৎ প্রতীয়মান হয় ; ইহাই টার্টারিক্ স্যাসিডের সর্ব্বোৎকৃষ্ট পরীক্ষা ।

( ঙ ) স্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট লেড্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয় ; ইহা নাইট্রিক্ স্যাসিড্ এবং স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় ।

( চ ) টার্টারিক্ স্যাসিড্ অথবা কোন ধাতব টার্ট্রেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা সল্ফার্ ডাই-অক্সাইড্ (  $SO_2$  ), কার্বন ডাই-অক্সাইড্ (  $CO_2$  ) এবং কার্বন .



মনক্সাইড (CO) নামক ত্রিবিধ বাষ্প ও অঙ্গার এই চতুর্বিধ পদার্থে  
বিসমাসিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ আকার ধারণ করে।

### সাইট্রিক য়্যাসিড (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৯২ ।

সাইট্রিক য়্যাসিড লেবু প্রভৃতি কতিপয় অল্প ফলের রস হইতে প্রস্তুত  
হইয়া থাকে। এই দ্রাবক বর্ণহীন, দানা-বিশিষ্ট ও নিরেট। ইহা ধাতুর সহিত  
মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর  
সাইট্রেট (Citrates) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—সাইট্রিক য়্যাসিড প্লাটিনম পাতের উপর রাখিয়া  
উত্তাপ প্রয়োগ করিলে গলিয়া যায় এবং উগ্র-গন্ধযুক্ত ধূম নির্গত হয়; পরি-  
শেষে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়, কিন্তু টার্টারিক য়্যাসিড অপেক্ষা অল্প পরিমাণ  
অঙ্গার দগ্ধাবশিষ্ট থাকে। ক্ষার ধাতু অথবা ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর সাইট্রেট  
পোড়াইলে ঐ সকল ধাতুর কার্বনেট অঙ্গারের সহিত মিশ্রিত হইয়া দগ্ধাব-  
শিষ্ট থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—সাইট্রিক য়্যাসিড সম-ক্ষারায়ন করিয়া অথবা পোটাসি-  
য়াম সাইট্রেট জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড সংযোগে শীতলাবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ  
হয় না, কিন্তু ফুটাইলে খেতবর্ণ ক্যালসিয়াম সাইট্রেট {Ca<sub>3</sub>(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>)<sub>2</sub>}  
অধঃস্থ হয়। ইহা ম্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(খ) চুণের জল সহযোগেও পূর্কোক্ত প্রতি ক্রিয়া সংসাধিত হইয়া থাকে।

(গ) সিল্ভার সাইট্রেট সংযোগে খেতবর্ণ সিল্ভার সাইট্রেট  
(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Ag<sub>3</sub>O<sub>7</sub>) অধঃস্থ হয়। ইহা ম্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়, কিন্তু এই  
দ্রাবণ ফুটাইলে টেঙ্ক টিউবের গায়ে রৌপ্য সংলগ্ন হইয়া দর্পণ প্রস্তুত হয় না  
(টার্টারিক য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(ঘ) সাইট্রিক য়্যাসিড অথবা কোন ধাতব সাইট্রেটের সহিত উগ্র

সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কার্ববন্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ ও কার্ববন্‌ মনক্সাইড্‌ বাষ্প নির্গত হয়, কিন্তু অধিকক্ষণ পরিয়া উত্তাপ প্রয়োগ না করিলে টার্টারিক্‌ য়াসিডের ত্রায় ক্‌ষয়বর্ণ হয় না (টার্টারিক্‌ য়াসিডের সহিত প্রভেদ)।

### মেলিক্‌ য়াসিড্‌ ( $C_4H_6O_5$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৩৪।

এই ড্রাবক অপক্‌ ত্রায় ও অত্যাচ্ছ কতিপয় অল্প ফলের মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর মেলটে (Malate) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—মেলিক্‌ য়াসিড্‌ সম-ক্ষারায়িত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যালসিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে শীতলাবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু ফুটাইলে ষ্ঠেতবর্ণ ক্যালসিয়ম্‌ মেলটে (  $C_4H_4CaO_5$  ) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন ড্রাবণ বিশেষরূপ ঘন না হইলে ক্যালসিয়ম্‌ মেলটে সহজে অধঃস্থ হয় না।

(খ) চুণের জল সহযোগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলেও কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (সাইট্রিক্‌ য়াসিডের সহিত প্রভেদ)।

(গ) সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ষ্ঠেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ মেলটে (  $C_4H_4Ag_2O_5$  ) অধঃস্থ হয়; ইহা উত্তাপ সংযোগে ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

### অকজালিক্‌ য়াসিড্‌ ( $C_2H_2O_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯০।

আমরুল শাক, চুকাপালম (Indian Sorrel), রেউচিনি (Rhubarb) প্রভৃতি কতিপয় উদ্ভিদের মধ্যে অকজালিক্‌ য়াসিড্‌ যুক্তাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ওল, কচু প্রভৃতি কন্দ মধ্যে ইহা ক্যালসিয়ম্‌ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া

অক্জালেট অব লাইমরূপে অবস্থিত করে। চিনির সহিত নাইট্রিক অ্যাসিড মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবক উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন, নিরেট ও দানা-বিশিষ্ট এবং ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয় তাহাদিগকে অক্জালেট (Oxalate) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—অক্জালিক অ্যাসিডে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহার কয়দশ মাত্র কার্বন্ মনক্সাইড ও কার্বন্ ডাই-অক্সাইড বাষ্প অথবা ফর্মািক অ্যাসিডে বিসমাসিত হয়; অবশিষ্টাংশ কোনরূপ পরিবর্তিত না হইয়া ধূমাকারে উড়িয়া যায়। ক্ষার-ধাতুর অথবা ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর অক্জালেট পোড়াইলে কার্বন্ ডাই-অক্সাইড বাষ্প নির্গত হয় এবং প্রথমোক্ত ধাতুসমূহের কার্বনেট মাত্র ও শেষোক্ত ধাতুসমূহের কার্বনেট ও অক্সাইড একত্র মিশ্রিত হইয়া দগ্ধাবশিষ্ট থাকে। অত্যান্ত অঙ্গারক পদার্থ দগ্ধ করিলে সেরূপ ক্লষ্ণবর্ণ হয়, কোন অক্জালেট পোড়াইলে সেরূপ না হইয়া অত্যন্ত পরিমাণে কাঁপ হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—অক্জালিক অ্যাসিড সম-ক্ষারান্ন করিয়া অথবা স্যামো-নিয়ম অক্জালেট জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যালসিয়ম ক্লোরাইড সংযোগে ষ্ঠেতবর্ণ ক্যালসিয়ম অক্জালেট ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক ও হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডে দ্রবণীয়; কিন্তু অ্যাসিটিক অ্যাসিড বা স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় নহে।

(খ) বেরিয়ম ক্লোরাইড সংযোগে ষ্ঠেতবর্ণ বেরিয়ম অক্জালেট ( $\text{BaC}_2\text{O}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক, নাইট্রিক ও অ্যাসিটিক অ্যাসিডে দ্রবণীয়।

(গ) সিল্ভার নাইটেট সংযোগে ষ্ঠেতবর্ণ সিল্ভার অক্জালেট ( $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক অ্যাসিড ও স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঘ) একটা টেষ্টট্যুবের মধ্যে নিরেট অক্জালিক অ্যাসিডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক অ্যাসিড মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে, উহা বিস-মাসিত হইয়া যায় এবং কার্বন্ মনক্সাইড ও কার্বন্ ডাই-অক্সাইড বাষ্প নির্গত হয়। টেষ্টট্যুবের মুখে একটা জলস্ত বাতি ধারণ করিলে কার্বন্ মনক্সাইড বাষ্প ঈষৎ নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জলিতে থাকে।

## অক্সিনিক্‌ য়াসিড্‌ ।

১২১

অত্যাভ্র অঙ্গারক জাবকের ঝায় অক্সালিক্‌ য়াসিডের সহিত সল্‌ফিউ-  
রিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে উহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে না ।

## দ্বিতীয় বা বেন্‌জোয়িক্‌ য়াসিড্‌ শ্রেণী ।

বেন্‌জোয়িক্‌ য়াসিড্‌ (  $C_7H_6O_2$  )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২২ ।

এই জাবক কতকগুলি বৃক্ষের নির্গ্যাস মধ্যে অবস্থিতি করে । উত্তাপ  
সংযোগে উক্ত নির্গ্যাস হইতে ইহা স্ফটিকাকারে পৃথক হইয়া  
পড়ে । বেন্‌জোয়িক্‌ য়াসিড্‌ জলে সহজে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু সূরা-সার ও  
ঈথর সংযোগে গলিয়া যায় । ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক হয়,  
তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর বেন্‌জোয়েট্‌ ( Benzoate ) কহে ।

অগ্নি-পরীক্ষা—এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্‌ পাতের উপর বেন্‌জোয়িক্‌ য়াসিড্‌  
রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা উগ্র-গন্ধ-বিশিষ্ট বাষ্পে পরিণত হইয়া  
জলিয়া উঠে ও কৃষ্ণবর্ণ ধূমবৃত্ত শিখা উৎপাদন করে ।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যামোনিয়ম্‌ বেন্‌জোয়েট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
গৃহীত হয় ।

(ক) ফেরিক্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে বাদামি রঙের ফেরিক্‌ বেন্‌জোয়েট্‌  
অধঃস্থ হয় ।

(খ) উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে  
বেন্‌জোয়িক্‌ য়াসিড্‌ কৃষ্ণবর্ণ হয় না ।

## অক্সিনিক্‌ য়াসিড্‌ ( $C_4H_6O_4$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৮ ।

অক্সিনিক্‌ য়াসিড্‌ সূরা-সার, ঈথর এবং জলে সহজেই দ্রবণীয় । ইহা  
ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই  
সেই ধাতুর অক্সিনেট্‌ ( Succinate ) কহে ।

**অগ্নি-পরীক্ষা**—এক খণ্ড প্লাটিনাম পাতের উপর শুকসিনিক্ স্যাসিড রাখিয়া উত্তাপ-প্রয়োগ করিলে উহা ধূম-শূন্য নীলবর্ণ শিখা ধারণ করতঃ জ্বলিতে থাকে (বেনজোয়িক্ স্যাসিডের সহিত প্রভেদ) ।

**দ্রব-পরীক্ষা**—স্যামোনিয়ম্ শুকসিনেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) ফেরিক্ ক্রোরাইড্ সংযোগে পাটলবর্ণ ফেরিক্ শুকসিনেট্ অধঃস্থ হয় ।

(খ) স্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ শুকসিনেট্ অধঃস্থ হয় ।

(গ) স্যামোনিয়া, সূরা-সার ও বেরিয়ম্ ক্রোরাইডের দ্রাবণ পর্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ শুকসিনেট্ অধঃস্থ হয় । বেনজোয়িক্ স্যাসিড্ এই প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না বলিয়া এই পরীক্ষা দ্বারা শুকসিনিক্ স্যাসিড্কে বেনজোয়িক্ স্যাসিড্ হইতে পৃথক করা যায় ।

### তৃতীয় শ্রেণী ।

ফেরো-সায়ানিক্ বা হাইড্রো-ফেরো-সায়ানিক্ স্যাসিড্  $\{ \text{H}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \}$

সাংযোগিক গুরুত্ব—২১৬ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর ফেরো-সায়ানাইড্ (Ferro-Cyanide) কহে । ধাতব ফেরো সায়ানাইড্দিগের মধ্যে পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ সচরাচর রাসায়নিক বিশ্লেষণ কার্যে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

**দ্রব-পরীক্ষা**—পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) সিল্ভার নাইটেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার ফেরো-সায়ানাইড্  $\{ \text{Ag}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \}$  অধঃস্থ হয় । ইহা স্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় নহে ; কিন্তু সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে গলিয়া যায় ।

(খ) কপার সল্ফেট্ সংযোগে মেহগ্নি রঙের কপার্ ফেরো-সায়ানা-ইড্ {  $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$  } অধঃস্থ হয় । কপার্ সল্ফেটের দ্রাবণ ক্ষীণ হইলে ঐক্ মেহগ্নি বর্ণ উৎপন্ন হয়, কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ।

(গ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে গাঢ় নীলবর্ণ প্রুসিয়ান্ ব্ল ( Prussian Blue ) অধঃস্থ হয় ।

(ঘ) ফেরস্ সল্ফেট্ সংযোগে ঈষৎ নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় । বায়ু সংস্পর্শে ইহার বর্ণ গাঢ় হইয়া যায় ।

ফেরি-সায়ানিক্ বা হাইড্রো-ফেরি-সায়ানিক্ য়াসিড্ {  $\text{H}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  }

সাংযোগিক গুরুত্ব—২১৫ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ফেরি-সায়ানাইড্ ( Ferri-Cyanide ) কহে । ফেরি-সায়ানাইড্ দিগের ব্যবহার অতীব বিরল । পোটাশিয়ম্ ফেরি-সায়ানা-ইড্ পরিচায়করূপে সময়ে সময়ে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাশিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কমলালেবুর রঙের সিল্ভার্ ফেরি-সায়ানাইড্ {  $\text{Ag}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  } অধঃস্থ হয় ।

(খ) ফেরস্ সল্ফেট্ সংযোগে নীলবর্ণ টার্নবুল্‌স্ ব্ল ( Turnbull's Blue ) অধঃস্থ হয় ।

(গ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু দ্রাবণ হরিদাভ-ধূস্রবর্ণ ধারণ করে ।

সল্ফো-সায়ানিক্ য়াসিড্ (HCNS)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৫৯ ।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-

দিগকে সেই সেই ধাতুর সল্ফো-সায়ানাইড বা সল্ফো-সায়ানেট (Sulpho-Cyanide or Sulpho-Cyanate) কহে ।

পোটাসিয়ম্ সল্ফো-সায়ানাইড সময়ে সময়ে কেবল পরিচারণ রূপে ব্যবহৃত হয় ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ সল্ফো-সায়ানাইড জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) নাইট্রেট অব্ সিলভার সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিলভার সল্ফো-সায়ানাইড  $\{Ag(CN)S\}$  অধঃস্থ হয় ।

(খ) ফেরিক ক্লোরাইড সংযোগে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে । হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ ইহাতে যোগ করিলে এই বর্ণের কোন পরিবর্তন হয় না, কিন্তু কষ্টিক পটাশ্ বা সোডা, মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড, অথবা নাইট্রিক্ স্যাসিড্ যোগ করিলে রক্তবর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায় (মিকোনির্ক স্যাসিডের সহিত প্রভেদ) ।

### স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ ( $C_2H_4O_2$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬০ ।

এই দ্রাবক কাষ্ঠ চোয়াইয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে । বীয়ার বা অপর কোন মত্ত প্রায় এক পক্ষ কাল অনাবৃত অবস্থায় রাখিয়া দিলে বায়ু-স্থিত অক্সিজেন্ মত্তের স্তরা-সারের সহিত মিলিত হইয়া স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ প্রস্তুত করে । সিক্কা বা ভিনিগার (Vinegar) স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ হইতে প্রস্তুত হয় ।

কতিপয় উদ্ভিদের রসে স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ প্রাপ্ত হওয়া যায় । সোডিয়ম্ স্যাসিটেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ চোয়াইয়া বিশুদ্ধ স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে । ইহার অপর একটা নাম গ্লেসিয়্যাল্ (Glacial) স্যাসিটিক্ স্যাসিড্ ।

এই দ্রাবক তরল, উগ্র-গন্ধ-যুক্ত ও বর্ণহীন । ইহা জলে সহজেই দ্রবণীয় । ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর স্যাসিটেট (Acetate) কহে । সোডিয়ম্ স্যাসিটেট্, স্যামোনিয়ম্

য়্যাসিটেট্‌, কপার্‌ য়াসিটেট্‌ ও লেড্‌ য়াসিটেট্‌এর ব্যবহার সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায় ।

● অগ্নি-পরীক্ষা—ক্ষার-ধাতু ও ক্ষার মৃত্তিকা-ধাতুর য়াসিটেট্‌গুলি সমধিক উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া কার্বনেটে পরিণত হয় । অপরাপর ধাতুর য়াসিটেট্‌ উত্তাপ সংযোগে ধাতব ক্লক্সাইড্‌ অথবা মূল ধাতুতে পরিণত হয় । য়াসিটেট্‌ পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না ।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়াম্‌ য়াসিটেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) সিল্ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে ধেতবর্ণ সিল্ভার্‌ য়াসিটেট্‌ ( $C_2H_3AgO_2$ ) অধঃস্থ হয় ; ইহা য়ামোনিয়াতে দ্রবণীয় ।

(খ) ফেরিক্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে দ্রাবণ পাট রক্তবর্ণ ধারণ করে । এই রক্তবর্ণ দ্রাবণ ফুটাইলে গোহ মেটির্য রঙের বেসিক্‌ য়াসিটেট্‌ রূপে অধঃস্থ হয় এবং দ্রাবণটী বর্ণহীন হইয়া যায় ।

(গ) যে কোন য়াসিটেট্‌এর সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়াসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ বাষ্প রূপে নির্গত হয় । উগ্র গন্ধ দ্বারা ইহা অনুভূত হইয়া থাকে ।

(ঘ) যে কোন য়াসিটেট্‌এর সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ও অল্প পরিমাণ সুর্য্য-সার মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে স্নগন্ধযুক্ত য়্যাসিটিক্‌ ঈথর (Acetic Ether) বাষ্প রূপে নির্গত হয় ।

### ফর্মিক্‌ য়্যাসিড্‌ ( $CH_2O_2$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৬ ।

এই দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় পিপীলিকা বিশেষের শরীর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায় । পিপীলিকা দংশনে ইহা ত্বক্‌ মধ্যে প্রবিষ্ট হয় বলিয়াই জ্বালা অনুভূত হয় । কতকগুলি বিছুটা গাছের মধ্যেও ইহা অবস্থিতি করে । ধাতুর সহিত ফর্মিক্‌ য়্যাসিড্‌ মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ফর্মেট্‌ (Formate) কহে । ফর্মেট্‌ পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না ।



দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়াম্ ফর্মেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিলভার নাইট্রেট্ সংযোগে খেতবর্ণ সিলভার ফর্মেট্ ( $\text{CHAgO}_2$ ) অধঃস্থ হয়। ইহা শীঘ্রই (বিশেষতঃ উত্তাপ সংযোগে) কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

(খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

(গ) মার্কিউরিক্ নাইট্রেট্ সংযোগে খেতবর্ণ ফর্মেট্ অব্ মার্কিউরিক্ অধঃস্থ হয়; ইহা হইতে পারদ ধাতবাকারে শীঘ্রই পৃথক্ হইয়া পড়ে বলিয়া ইহা ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

(ঘ) যে কোন ফর্মেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে স্ফুটন হয় এবং কার্ববন্ মনক্সাইড্ বাষ্প ( $\text{CO}$ ) নির্গত হইতে থাকে। অগ্নিসংযোগে এই বাষ্প নীলবর্ণ শিখা ধারণ পূর্বক্ জ্বলিতে থাকে।

নিম্ন লিখিত দ্রাবকগুলি কোন শ্রেণীবিশেষের অন্তর্ভূত নহে কিন্তু উহার সর্বদা আমাদিগের ব্যবহারে আইসে বলিয়া এস্থলে তাহাদের পরীক্ষা বিবৃত হইল—

কার্বলিক্ গ্যাসিড্ বা ফিনল্ (Phenol,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৪।

পাথুরিয়া কয়লা চোয়াইয়া কার্বলিক্ গ্যাসিড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। বিশুদ্ধ কার্বলিক্ গ্যাসিড্ দেখিতে বর্ণহীন ও দানা-বিশিষ্ট; ইহার গন্ধ তীব্র অথচ মিষ্ট।

কার্বলিক্ গ্যাসিড্ একটা ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। ভ্রমক্রমে অথবা আত্ম-হত্যা মাননে ইহা সেবন করিয়া অনেকেই মৃত্যুমুখে পতিত হইয়াছেন। এই দ্রাবক শরীরের কোন স্থানে লাগিলে তীব্র জ্বালা অনুভূত হয় এবং সেই স্থানের ত্বক্ দ্রব্য সঙ্কুচিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। মুখবিবরের ত্বকে লাগিলে সেই স্থান অপেক্ষাকৃত কঠিন ও খেতবর্ণ হইয়া যায়।

সচরাচর যে লালবর্ণের কার্বলিক্ গ্যাসিড্ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা

সম্পূর্ণ বিস্কৃত নহে । এই দ্রাবক শীতল অপেক্ষা উষ্ণ জলে অধিক দ্রবণীয় ।  
সূরা-সারে অতি সহজেই দ্রব হইয়া যায় । ইহা পচন-নিবারক (Antiseptic)  
এবং দুর্গন্ধ-নাশক ( De-odorizer ) ।

দ্রব-পরীক্ষা—কার্ববলিক্‌ য়াসিড্‌ উষ্ণ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
গৃহীত হয় ।

( ক ) জল-মিশ্রিত ব্রোমিন (Bromine water) সংযোগে হরিদ্রাভ-  
শ্বেতবর্ণ ট্রাই-ব্রোমো-ফিনল্‌ ( Tri Bromo-Phenol ) অধঃস্থ হয় ।

(খ) ফেরিক্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে ।

( গ ) য়ামোনিয়া এবং বিন্দু মাত্র সোডিয়াম্‌ হাইপো-ক্লোরাইটের  
দ্রাবণ একত্রে যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ  
গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে । এই নীলবর্ণ দ্রাবণ দ্রাবক-সংযোগে লোহিত বর্ণ  
হইয়া যায় ।

### অ্যালিসিলিক্‌ য়াসিড্‌ ( $C_7H_6O_3$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৩৮ ।

এই দ্রাবক উদ্ভিদ বিশেষের মধ্যে যুক্তাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় । ধাতুর  
সহিত ইহা মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই  
সেই ধাতুর অ্যালিসিলেট্‌ ( Salicylate ) কহে । সোডিয়াম্‌ অ্যালিসিলেট্‌  
ঔষধরূপে সৰ্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে, কিন্তু ইহা অধিক মাত্রায় সেবন  
করিলে শরীরে বিষ লক্ষণ প্রকাশ পায় ।

অ্যালিসিলিক্‌ য়াসিড্‌ শীতল জলে অত্যন্ন পরিমাণে দ্রবণীয়, কিন্তু  
উষ্ণ জল, সূরা-সার বা ঈথরে সহজেই দ্রব হইয়া যায় । এই দ্রাবক অতি  
উৎকৃষ্ট পচন-নিবারক ।

অগ্নি-পরীক্ষা—অ্যালিসিলিক্‌ য়াসিড্‌ ও চুণ একত্রে মিশ্রিত করিয়া  
উত্তপ্ত করিলে কার্ববলিক্‌ য়াসিড্‌ উৎপন্ন হয় ; ইহা গন্ধ দ্বারা অনুভূত  
হইয়া থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—অ্যালিসিলিক্‌ য়াসিড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
গৃহীত হয় ।

(ক) ফেরিক ক্লোরাইড সংযোগে দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে ;  
জীবাণু বা ক্ষার সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায় ।

(খ) জল-মিশ্রিত ব্রোমিন্ সংযোগে স্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

### মিকোনিক্ য়াসিড্ ( $C_7H_4O_7$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—২০০ ।

অহিফেন মধ্যে এই জীবক মর্ফিয়ার ( Morphia ) সহিত মিলিত হইয়া  
মিকোনেট্ অব্ মর্ফিয়া রূপে অবস্থিতি করে ।

দ্রব-পরীক্ষা—মিকোনিক্ য়াসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
গৃহীত হয় ।

( ক ) ফেরিক ক্লোরাইড সংযোগে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে ।  
ইহা কুটাইলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না এবং দ্রাবণের বর্ণের কোন পরি-  
বর্তন ঘটে না ( য়াসিটিক্ য়াসিডের সহিত প্রভেদ ) ।

মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড সংযোগে দ্রাবণের বর্ণ পরিবর্তিত হয় না ( মল্ফো-  
সায়ানিক্ য়াসিডের সহিত প্রভেদ ) ।

( খ ) য়াসিসেট্ অব্ লেড্ সংযোগে স্বেতবর্ণ লেড্ মিকোনেট্  
অধঃস্থ হয় ।

### ট্যানিক্ য়াসিড্ ( $C_{14}H_{10}O_9$ )

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩২২ ।

এই জীবক মাজুফল, হরিতকী, আমলকী, বিভিতকী ( বহেড়া ) প্রভৃতি  
বহুসংখ্যক কষায় উদ্ভিজ্জ পদার্থের মধ্যে গ্যালিক্ য়াসিডের সহিত মিশ্রিত  
হইয়া অবস্থিতি করে ।

এই জীবক ধূসর বর্ণ, নিরেট ও জলে দ্রবণীয় ; ইহার স্বাদ কষায় । কোন  
ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে উক্ত ধাতুর ট্যানেট্  
( Tannate ) কহে ।

দ্রব-পরীক্ষা—ট্যানিক্ য়াসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয় ।

(ক) জিল্যাটিনের দ্রাবণ (Gelatine, Isinglass) সংযোগে দ্রব হরিদ্রাবণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

• (খ) ফেরিক ক্লোরাইড্ সংযোগে নীলাভ গাঢ় কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়; এইরূপে ইংরাজী কালী প্রস্তুত হইয়া থাকে।

### গ্যালিক য়াসিড্ ( $C_7H_6O_5$ )

সাংসৌগিক গুরুত্ব—১৭০।

পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে কতিপয় কষায় উদ্ভিজ্জ পদার্থের মধ্যে ট্যানিক্ য়াসিড্, গ্যালিক্ য়াসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে।

এই দ্রাবক নিরেট, জলে দ্রবণীয় এবং ট্যানিক্ য়াসিড্ অপেক্ষা শুদ্ধ। ইহাব স্বাদ কষায়। কোন ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে উক্ত ধাতুর গ্যালেট্ (Gallate) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—গ্যালিক্ য়াসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) জিল্যাটিনের দ্রাবণ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (ট্যানিক্ য়াসিডের সহিত প্রভেদ)।

(খ) ফেরিক ক্লোরাইড্ গ্যালিক্ য়াসিডের সম-ক্ষারান্ন দ্রাবণে যোগ করিলে নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।



(B) মার্কিউরিক্ যৌগিক, সীস,

(ক) পোটাশিয়াম্ আইওডাইড্ সং-

যোগে ... ..

(କ) :  
 ଶ୍ରୀ :  
 :  
 :  
 :  
 :

(গ) স্লামোনিয়া সংযোগ

(ঘ) হাইড্রোক্লোরিক য়ানিড্ এবং

ଅଧିକ ପରିସାଧନ କ୍ଷମାମିଶ୍ରିତ

कृत १७७७

কল্পিত ...

(ঙ) গোন্ড, ক্লোরাইড, সংযোগে ...

(C) কমলানোবুর বর্ণের পদার্থ অধঃস্থ

হইলে অাদি দ্রবণে—হাইড্রো-

ক্লোরক্‌র্যান্ড ও অধিক পার-  
ফরমিক ডিফিকল হারগার

মানে জটিল।

(D) হুবিদ্যাবাৰ্ণব পদার্থ অধঃস্থ

(১) স্বাধীনতা অর্থঃ স্বাধীনতা

হইলে গা অমঃস্থ সদায স্যামো-

নিরা সংযোগে ...

100

| পরীক্ষা।  | ফল।  | সিদ্ধান্ত।   |
|---|--|--|
| <p>(E) আর্সেনাইট ও ষ্ট্যানিক যৌগিকের মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি প্রবণের সহিত হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিড ও তাম্রপাত একত্রিত করতঃ ফুটাইয়া ...</p> | <p>(ক) তাম্রপাত কৃষ্ণবর্ণ হইলে ...</p> <p>(খ) তাম্রপাতের বর্ণ পরিবর্তিত না হইলে ...</p> <p>(ক) যেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া অবিশেষ নীলবর্ণ ধারণ করিলে এবং ম্যামোনিয়ম্ সলফাইড সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইলে ...</p> <p>(খ) পাউলবর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইয়া ম্যামোনিয়ম্ সলফাইড সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইলে ...</p> <p>(গ) যেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া ম্যামোনিয়ম্ সলফাইড সংযোগে পরিবর্তিত না হইলে ...</p> <p>(ঘ) নীলাভ যেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া ম্যামোনিয়ম্ সলফাইড সংযোগে পরিবর্তিত না হইলে ...</p> | <p>আর্সেনিক।</p> <p>তিন্।</p> <p>ফেরস্ যৌগিক।</p> <p>ফেরিক্ যৌগিক।</p> <p>ম্যালুমিনিয়ম্।</p> <p>ফোমিয়ম্।</p> |
| <p>৩। আদি প্রবণে—ম্যামোনিয়ম্ ক্রোমাইড ও ম্যামোনিয়া সংযোগে ..</p>  | <p>(ক) যেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে ...</p> <p>(খ) বাসানী রঙের পদার্থ অধঃস্থ হইলে ...</p> <p>(গ) কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (F) ...</p>  | <p>জিঙ্ক।</p> <p>ম্যান্গানীজ।</p> <p>নিকেল বা কোবল্ট।</p>  |
| <p>ম্যামোনিয়ম্ ক্রোমাইড ও ম্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে উহাতে ম্যামোনিয়ম্ সলফাইড সংযোগে ...</p>                              |  |  |

(f) নিকেল ও কোবাল্টের মধ্যে অভেদ

করিতে হইলে একটা সোহাগার  
বর্জল প্রস্তুত করতঃ আদি আবণে  
নিমজ্জিত করিয়া বাঁকনলসাহায্যে

• দীপ শিখায় উত্তম করণশ্রে ...

৪। আদি আবণে—ম্যানোনিয়ম ফো-  
রাইড, ম্যানোনিয়া ও কার্বনেট  
অব সোডা সংযোগে ...

(৫) বেরিয়ম, স্ট্রনশিয়ম ও ক্যালসিয়ম  
মধ্যে অভেদ করিতে হইলে আদি  
আবণে ক্যালসিয়ম সলফেটের  
আবণ সংযোগে ...

৫। আদি আবণে—

(ক) ফসফট অব সোডা সংযোগে ...

(খ) কক্স সোডা যোগ করতঃ  
কুটাইয়া ...

|   |     |     |     |                                     |
|---|-----|-----|-----|-------------------------------------|
| (ক) বর্জলটি দ্বিবৎ রক্তবর্ণ হইলে                  | ... | ... | ... | নিকেল।                              |
| (খ) " নীলবর্ণ হইলে ...                            | ... | ... | ... | কোবাল্ট।                            |
| শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (৫)                  | ... | ... | ... | বেরিয়ম, স্ট্রনশিয়ম বা ক্যালসিয়ম। |
| (ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অবিলম্বে অধঃস্থ হইলে         | ... | ... | ... | বেরিয়ম।                            |
| (খ) শ্বেতবর্ণ পদার্থ কিছু বিলম্বে অধঃস্থ হইলে ... | ... | ... | ... | স্ট্রনশিয়ম।                        |
| (গ) কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে                     | ... | ... | ... | ক্যালসিয়ম।                         |
| শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে ...                  | ... | ... | ... | ম্যাগনেসিয়ম।                       |
| ম্যানোনিয়া বাষ্প নির্গত হইলে                     | ... | ... | ... | ম্যানোনিয়ম।                        |



| পরীক্ষা।   | ফল।                            | সিদ্ধান্ত।     |
|--|--------------------------------|----------------|
| (গ) ১। অধিক পরিমাণে তাত্ত্বিক<br>স্থাপিত বোধ্য করিয়া ...            | শ্রেতবর্ণ পদার্থ অধ্যয়ন হইলে  | } পোটিশিয়াম্। |
| ২। প্র্যাটিনম্ তারের সংলগ্ন করতঃ নীপ<br>শিখার মধ্যে ধারণ করিয়া ...  | শিখা বেগুণী বর্ণের হইলে        |                |
| (ঘ) প্র্যাটিনম্ তারের সংলগ্ন করতঃ নীপ<br>শিখার মধ্যে ধারণ করিয়া ... | শিখা উজ্জ্বল হইয়া বর্ণের হইলে |                |

যদি পরীক্ষাধীন লবণ জলে অবগম্য না হয়, তাহা হইলে অধমতঃ উহাকে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিয়া লইতে  
হইবে; এক্ষণে দ্রব না হইলে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিডে দ্রব করিতে হইবে। যদিও ইহাতেও দ্রব না হয়, তাহা হইলে উগ্র নাইট্রাইক্লোরিক্  
স্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিয়া উপরোক্ত অবলী অনুসারে বেদন নিবন করিতে হইবে।

## ২। দ্রাবক নির্ণয়।

১ম—জলি-পরীক্ষা।

| পরীক্ষা।   | ফল।   | সিদ্ধান্ত।                    |
|--|---|-------------------------------|
| ১। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে<br>টেস্ট টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে | (ক) ক্ষুটন হইয়া বর্ণ ও গন্ধহীন বাষ্প নির্গত হইলে এবং ই বাষ্প পরি-<br>ষ্কার চুণের জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে ঘোলা করিলে... | কার্বনিক্ স্যাসিড (কার্বনেট)। |

অনুমিত হাইড্রোক্লোরিক  
ম্যানিড্‌ যোগ করতঃ উত্তাপ  
প্রয়োগে ...

২। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে  
চেষ্টে, টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে  
উগ্র মলকিউরিক্‌ ম্যানিড্‌ যোগ  
করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে—

- (খ) গন্ধক পোড়াইলে যেরূপ বাষ্প উৎপন্ন হয়, সেইরূপ স্তম্ভ গন্ধযুক্ত  
বাষ্প নির্গত হইলে ...
- (গ) পাচ্য ভিন্মের গন্ধব, জায় দুর্গন্ধযুক্ত বাষ্প নির্গত হইলে ...
- (ঘ) পতিলবর্ণ বৃক্ষ নির্গত হইলে ...
- (ঙ) তিক্ত বাস্মের গন্ধযুক্ত বাষ্প নির্গত হইলে ...
- (চ) স্নীতাত হরিকণ, বাস্ম-প্রতিষেধক, উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট বাষ্প নির্গত  
হইয়া জল-মিশ্রিত দ্রব-সার কণিকাকে নীলবর্ণ করিলে ...
- (ক) দ্রববর্ণ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া কাচকে ক্ষয় করিলে ...
- (খ) দ্রাব্য হরিকণ হইয়া অগ্নিভেদন বাষ্প নির্গত হইলে ...
- (গ) হরিকণ স্নীতবর্ণ, ক্ষেতিন-জীল বাষ্প নির্গত হইলে ...
- (ঘ) রক্তবর্ণ বাষ্প নির্গত হইয়া দ্রব-সার মণ্ডকে হিন্দ্রায়ণ করিলে ...
- (ঙ) বেগুনীবর্ণের ধূম নির্গত হইয়া দ্রব-সার মণ্ডকে নীলবর্ণ করিলে ...

মলকিউরস্‌ ম্যানিড্‌ (মলকিউট)।  
হাইড্রো-মলকিউরিক্‌ ম্যানিড্‌ (মল-  
কাইট)।  
নাইট্রস্‌ ম্যানিড্‌ (নাইট্রাইট)।  
হাইড্রো-সায়ানিক্‌ ম্যানিড্‌ (সায়-  
নাইড্‌)।

হাইপোক্লোরস্‌ ম্যানিড্‌ (হাইপো-  
ক্লোরাইট)।

হাইড্রো-ক্লোরিক্‌ ম্যানিড্‌ (ক্লোরা-  
ইড্‌)।

ক্লোরিক্‌ ম্যানিড্‌ (ক্লোরাইট)।  
ক্লোরিক্‌ ম্যানিড্‌ (ক্লোরাইট)।  
হাইড্রো-ক্লোরিক্‌ ম্যানিড্‌ (হাইড্রো-  
ক্লোরাইট)।  
হাইড্রো-ক্লোরিক্‌ ম্যানিড্‌ (হাইড্রো-  
ক্লোরাইট)।

| পরীক্ষা।   | ফল।  | সিদ্ধান্ত।                            |
|--|--|---------------------------------------|
| ৩। পরীক্ষার্থী লবণ অন্ন পরিমাণে টেব্লেটের মধ্যে লইয়া উহাতে উগ্র সল্ফিউরিক স্যাসিড্ ও ম্যান্গানীজ্ ডাই অক্সাইড্, একত্রে যোগ করতঃ উত্তাপ প্রদায়ে ... | (গ) কার্বন মনক্সাইড্, বাষ্প নির্গত হইয়া অগ্নি সংযোগে টেব্লেটের মধ্যে ইব্বৎ নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিলে এবং পরীক্ষার্থী লবণ কৃষ্ণবর্ণ না হইলে ... | কৃত্রিম্ স্যাসিড্ (ফস্ফেট্)।          |
| ৪। পরীক্ষার্থী লবণ অন্ন পরিমাণে টেব্লেটের মধ্যে লইয়া উহাতে উগ্র সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ ও তরপাত একত্রে যোগ করতঃ উত্তাপ প্রদায়ে ...                     | (ঘ) পরীক্ষার্থী লবণ কৃষ্ণবর্ণ না হইয়া কার্বন মনক্সাইড্ ও কার্বন ডাই অক্সাইড্, বাষ্প একত্রে নির্গত হইলে ...  | অক্সালিক্ স্যাসিড্ (অক্সালেট্)।       |
|  | (জ) পরীক্ষার্থী লবণ সমধিক কৃষ্ণবর্ণ হইয়া, তিনি পোড়াইলে বেক্রপ গন্ধ নির্গত হয় সেইরূপ গন্ধ নির্গত হইলে ...  | টার্টারিক্ স্যাসিড্ (টার্ট্রেট্)।     |
|  | (ঝ) পরীক্ষার্থী লবণ অন্ন মাত্র কৃষ্ণবর্ণ হইয়া কার্বন মনক্সাইড্, কার্বন ডাই অক্সাইড্, ও সল্ফার ডাই অক্সাইড্, বাষ্প নির্গত হইলে ...                     | সাইট্রিক্ স্যাসিড্ (সাইট্রেট্)।       |
|  | ক্লোরিন বাষ্প নির্গত হইলে ...  | হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ (ক্লোরাইড্)। |
|  | পাটিলবর্ণের ধূম নির্গত হইলে ...  | নাইট্রিক্ স্যাসিড্ (নাইট্রেট্)।       |

পরীক্ষার্থী লবণ পোড়াইয়া কৃষ্ণবর্ণ হইলে তদাধো অঙ্গারক আবক আছে সুস্থিত হইবে : এরূপ স্থলে আনে। অনঙ্গারক আবক নির্গত অথুস্ত না হইয়া পক্ষাঘ্নিষ্ঠিত্র অবপরীক্ষা দ্বারা অঙ্গারক আবকের সত্তা নির্ণয় করা হইবে।

স্যাসিটেট্ ও ফস্ফেট্গুলি অঙ্গারক আবকোৎপন্ন হইলেও পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

পরীক্ষাধীন লবণ জলে দ্রব করতঃ সম-ক্ষারায় করিয়া আদি-দ্রাবণ প্রস্তুত করিতে হইবে। ইহার কিয়দংশ অনঙ্গারিক ও অবশিষ্টাংশ অঙ্গারিক দ্রাবক নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

(ক) অনঙ্গারিক দ্রাবক নির্ণয়।

১৫

| পরীক্ষা।  | কল।                                       | সিদ্ধান্ত।   |
|---|---|--|
| ১। আদি দ্রাবণে বেরিয়ম্ ক্লোরাইড সংযোগে ... ..  | বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (H) ... ..     | •<br>সলফিউরিক্, কার্বনিক্, হাইড্রো-<br>ক্লোরিক্, ফস্ফরিক্, সলফিউরস্,<br>হাইপো-সল্ফিউরস্, আর্সিনিয়স্,<br>আর্সেনিক্, সিলিসিক্, ফ্লোমিক্,<br>আইওডিক্, বোরিক্, অক্সালিক্,<br>টার্টারিক্ বা সাইট্রিক্, ম্যালিক্। |
| (H) বেতবর্ণ অধঃস্থ পদার্থ হাইড্রো-<br>ক্লোরিক্ ম্যালিক্ সংযোগে ...<br>কার্বনিক্ ম্যালিক্, সলফিউ-<br>রস্, ম্যালিক্ ও হাইড্রো-<br>ক্লোরিক্, ম্যালিক্— | দ্রব না হইলে ... ..<br>অগ্নি পরীক্ষা দেখ। | •<br>সলফিউরিক্, ম্যালিক্।  |

| পরীক্ষা।   | কল।   | সিদ্ধান্ত।  |
|--|---|---|
| ২। আদি-দ্রাবণে সিলভার্ নাইট্রিট্<br>সংযোগে ... ..  | (ক) কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে<br>(খ) অপার কোন বর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইলে (।)  | হাইড্রো-সল্ফিউরিক্ য়াসিড্।<br>হাইড্রো-ক্লোরিক্, হাইড্রোব্রোমিক্,<br>হাইড্রিফ্লুইডিক্, হাইড্রোসালফিনিক্, হাইড্রো-<br>হাইড্রোক্লোরোসালফিনিক্, হাইড্রো-<br>ফেরিক্, সল্ফো-সালফিনিক্, ফল্ফুরিক্,<br>নিক্, আইওডিক্, ফল্ফুরিক্,<br>আর্সিনিক্, আর্সেনিক্, ক্রোমিক্,<br>সিলিক্, বোরিক্, নাইট্রিক্,<br>ক্লোরিক্, অক্সালিক্, টার্টারিক্,<br>বা সাইট্রিক্ য়াসিড্। |
| (১) শ্রেণীভুক্ত অধঃস্থ পদার্থ সমূহের<br>মাধ্যমে প্রভাব করিতে হইলে—<br>(১ম) হাইড্রো-ক্লোরিক্ য়াসিড্ ...<br>(২য়) আদি দ্রাবণ—ক্লোরিনের জল ও<br>ধ্বংস-সার-মণ্ড সংযোগে ... ..<br>(৩য়) উক্ত নীলবর্ণ দ্রাবণ যাবৎ বর্ণহীন<br>না হয়, তাবৎ ক্লোরিনের জল<br>যোগ করতঃ ক্রোমিক্ সংযোগে<br>আলোড়িত করিয়া ... .. | ৩ নং অগ্নি-পরীক্ষা দেখ।<br>নীলবর্ণ হইলে ... ..<br>ক্রোমিক্ পটিলবর্ণ হইলে ... .. | হাইড্রিফ্লুইডিক্ য়াসিড্।<br>হাইড্রোব্রোমিক্ য়াসিড্।   |

|   |        |        |        |                         |
|---|--------|--------|--------|-------------------------|
| (৩র্থ) আদি দ্রাবণ ফেরস্ ও -ফেরিক<br>যৌগিক একত্রে মিশ্রিত করিয়া<br>ভল-মিশ্রিত হাইড্রোক্সারিক্<br>হাসিড্ সংযোগে ... .. | ... .. | ... .. | ... .. | হাইড্রোম্যানিক্ হাসিড্। |
| (৪ম) আদি দ্রাবণ মর্ফিয়া ও বেস-সার-<br>ন ও সংযোগে ... ..  | ... .. | ... .. | ... .. | আণ্ডইডিক্ হাসিড্।       |
| (৫ম) আদি দ্রাবণে উগ্র নাইট্রিক্<br>হাসিড্ ও মলিবডেইজ্ অক্সিডো-<br>নিয়া যৌগকরতঃ উত্তাপ প্রয়োগে...                    | ... .. | ... .. | ... .. | ফকরিক্ হাসিড্।          |
| (৬ম) আদি দ্রাবণে কপার্ সল্ ফেটেইর<br>দ্রাবণ সংযোগে ... ..   | ... .. | ... .. | ... .. | আর্গিনিয়স্ হাসিড্।     |
| (৭ম) আদি দ্রাবণে সিলভার্ নাই-<br>ট্রেট সংযোগে ... ..  | ... .. | ... .. | ... .. | আর্সেনিক্ হাসিড্।       |
| (৮ম) আদি দ্রাবণে সিলভার্ নাইট্রেট<br>সংযোগে ... ..  | ... .. | ... .. | ... .. | ক্রোমিক্ হাসিড্।        |
| (৯ম) আদি দ্রাবণে সিলভার্ নাইট্রেট<br>সংযোগে ... ..  | ... .. | ... .. | ... .. | সিলিনিক্ হাসিড্।        |
| (১০ম) আদি দ্রাবণে সিলভার্ নাইট্রেট<br>সংযোগে ... ..   | ... .. | ... .. | ... .. | বোরিক্ হাসিড্।          |
| (১১ম) আদি দ্রাবণে উগ্র সল্ফিউরিক্<br>হাসিড্ ও সুরা-সার<br>মিশ্রিত করিয়া অগ্নি সংযোগে...                              | ... .. | ... .. | ... .. | ... ..                  |

| পরীক্ষা।   | কল।  | সিদ্ধান্ত।                |
|--|--|---------------------------|
| (১২শ) আদি আবণে যেত সারমণ্ড<br>পোটাসিয়ম্ আইডাইড্ ও<br>জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্<br>ম্যাসিড্ সংযোগে ...              | আবণ নীলবর্ণ হইলে ...   | নাইট্রস্ ম্যাসিড্।        |
| (১৩শ) আদি আবণে প্রথমতঃ নীল-<br>বর্ণ নিটঃ সের ত্রাবণ যোগকরতঃ<br>পরে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্<br>ম্যাসিড্ সংযোগে ... | নীলবর্ণ আবণ বর্ণহীন হইলে ...   | হাইপোক্লোরস্ ম্যাসিড্।    |
| (১৪শ) আদি আবণে তল মিশ্রিত<br>হাইড্রোক্লোরিক্ ম্যাসিড্<br>সংযোগে ...  | সল্ফার ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হইলে এবং গন্ধক হরিশ্রাবণ চূর্ণরূপে<br>অধঃস্থ হইলে ... | হাইপো সল্ফিউরস্ ম্যাসিড্। |
| হাইড্রো কেরোসামানিক্ হাইড্রো-<br>কেরোসামানিক্ ও সলফো-<br>সামানিক্ ম্যাসিড্।  | অঙ্গারক ত্রাবক নির্গতকালে বর্ণিত হইবে।   |                           |

৩। যদি বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা সিলভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ না হয়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন নমুনা নাইট্রিক্, ক্লোরিক্ বা পাক্লেট্রিক্ ম্যাসিড্ আছে বুঝিতে হইবে। ইহাদিগের প্রত্যেকটির পরীক্ষা পূর্বকই বর্ণিত হইয়াছে (১১২—১৪ পৃষ্ঠা দেখ)।





| পরীক্ষা ।  | ফল ।   | সিদ্ধান্ত ।            |
|--|--------|------------------------|
| শুক্‌সিনিক্ ও বেনজোয়িক্ গ্যাসিড্ মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি দ্রাবণে ম্যানোনিয়া ও সুরা-সার সংযোগে ... .. |        |                        |
| (J) ফ্যানিটিক্, কার্বিক্, সলফোয়ানিক্ ও বিকোনিউগ্যানিড্ মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে—                           |        |                        |
| (১ম) আদি দ্রাবণে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ গ্যাসিড্ ও সুরা-সার একত্রে মিশ্রিতকরতঃ উত্তাপ সংযোগে ...                 | ... .. | শুক্‌সিনিক্ গ্যাসিড্ । |
| (২য়) আদি দ্রাবণে নিলভার্ন নাই-ট্রেইট সংযোগে ... ..  | ... .. | বেনজোয়িক্ গ্যাসিড্ ।  |
| (৩য়) রক্তবর্ণ কেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযুক্ত দ্রাবণ পাক্‌ক্লোরাইড্ অব্ মার্কাসি সংযোগে ... ..                   | ... .. | শুক্‌সিনিক্ গ্যাসিড্ । |
|  | ... .. | ... ..                 |
|  | ... .. | ... ..                 |
|  | ... .. | ... ..                 |
|  | ... .. | ... ..                 |
|  | ... .. | ... ..                 |

## সপ্তম পরিচ্ছেদ ।

### উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার ( Vegetable Alkaloids ) ।

আমরা সচরাচর ঔষধার্থে যে সকল উদ্ভিদ ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহাদের প্রায় সকলগুলির মধ্যে এমন একটা সপ্তগ-সারাংশ (Active principle) নিহিত আছে, যদ্বারা উক্ত উদ্ভিদসমূহ ঔষধের গুণ ধারণ করে ।

পূর্বে উদ্ভিজ্জ ঔষধ ব্যবহার করিতে হইলে রোগ বিশেষে মূল, বকুল, পত্র বা ফল-পেয়ণ অথবা জলে সিদ্ধ করিয়া রোগীকে সেবন করান যাইত ; কিন্তু ইহাতে স্বতঃই ঔষধের মাত্রা (Dose) অত্যন্ত অধিক হইত এবং তাহা সেবনে রোগী বিশেষ কষ্ট অনুভব করিত । এতদ্ভিন্ন ঔষধের সহিত উদ্ভিদ-মধ্যস্থ কতকগুলি অনাবশ্যক দ্রব্যও রোগী সেবন করিতে বাধ্য হইত । ক্রমে ঔষধ-গুণ-বিশিষ্ট উদ্ভিদ সকল সূরা-সারে ভিজাইয়া তাহা হইতে অরিস্ট (Tincture) ও অবলেহ (Extract) প্রস্তুত করতঃ ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইত ; ইহা দ্বারা কতকগুলি অনাবশ্যক পদার্থ পরিত্যক্ত হয় মাত্র, কিন্তু সম্পূর্ণরূপে সকলগুলি পরিত্যাগ করা অসম্ভব ।

এক্ষণে উদ্ভিদ অন্তর্ভূত সপ্তগ-সারাংশ রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা পৃথক করিয়া ঔষধার্থে ব্যবহৃত হইতেছে । এইরূপে ঔষধ অত্যন্ত মাত্রায় ব্যবহৃত হইয়াও বিশেষ উপকার দশে এবং কতকগুলি অনাবশ্যক পদার্থ পরিত্যক্ত হওয়াতে রোগীর ঔষধ সেবনেও কষ্টবোধ হয় না এবং ঔষধের গুণেরও কোন ব্যতিক্রম ঘটে না ।

আয়ুর্বেদ-বিহিত ঔষধের সপ্তগ-সারাংশ এইরূপে পৃথক করা হয় না বলিয়া পাঁচন অথবা বটিকাদি সেবনে রোগীর বিশেষ কষ্টবোধ হয় এবং অনেক স্থলে রোগীব বয়স ও অবস্থানুসারে আদৌ সেবন যোগ্য হয় না । এরূপ দেখা গিয়াছে যে কোন কোন কবিরাজি বটিকা এরূপ বৃহৎ যে তাহাদিগকে “গুলি” না বলিয়া “গোলা” বলাই সম্ভব বিবেচনা হয় । পরন্তু দ্রুদ্রষ্ট ক্রমে তাহাদিগকে একাধারে রূপ-রস-গন্ধ-সম্বিত” য্যালোপ্যাথি ঔষধও কিছুদিন ধরিয়া সেবন করিতে হইয়াছে, তাহারও ঔষধ সেবনের কিরূপ ভয়ানক কষ্ট তাহা বিশেষরূপে অবগত আছেন । এরূপ অধিক মাত্রায়

ও অপ্রয়োজনীয় ঔষধ সেবনে রোগীর যে শুদ্ধ কষ্টানুভব হয় তাহা নহে ; এতদ্বারা অজীর্ণ ক্ষুধামান্দ্য ও উদবাসময় প্রভৃতি কতকগুলি রোগও ঔষধ সেবনের ফল স্বরূপ স্বতঃই আসিয়া উপস্থিত হয় ।

ঔষধ সেবনের একরূপ কষ্ট হইতে পরিত্রাণ পাইবার জন্তই বোধ হয় অনেকেই হোমিওপ্যাথি চিকিৎসার পক্ষপাতী হইয়াছেন ।

অধুনা উদ্ভিজ্জ পদার্থ হইতে সগুণ-সারাংশ বহির্গত করিয়া ঔষধরূপে ব্যবহার করিবার প্রথা ক্রমশঃই অধিকতর প্রচলিত হইয়া আসিতেছে এবং একরূপ আশা করা যায় যে বিজ্ঞানের ক্রমোন্নতির সহিত সমস্ত উদ্ভিজ্জ-পদার্থেরই সগুণ-সারাংশ বহির্গত হইয়া ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইবে এবং অল্প মাত্রায় এমন কি কণিকামাত্র ব্যবহারেই রাশি রাশি পরিমিত ঔষধ সেবনের ফল প্রদর্শিত হইবে ।

উদ্ভিদের সগুণ-সারাংশ মধ্যে কতকগুলি স্যাল্ক্যালয়েড (Alkaloid) এবং অপরগুলি গ্লুকোসাইড (Glucoside) নামে অভিহিত । স্যাল্ক্যালয়েডগুলি প্রায়ই ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন (Alkaline reaction) এবং ক্ষারের ত্বায় দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া লবণ উৎপন্ন করে । এইরূপ ক্ষার-ধর্মাক্রান্ত বলিয়া স্যাল্ক্যালি (Alkali) হইতে স্যাল্ক্যালয়েড শব্দের উৎপত্তি হইয়াছে এবং এজন্ত ইহারা উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার নামে অভিহিত হইল । প্রায় অধিকাংশ উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার নিরেট ও দ্রবীভূত শুভ্রবর্ণ ; ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি দানাবিশিষ্ট ও অপরগুলি চূর্ণাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় ; ইহাদের মধ্যে আবার কতকগুলি বিষাক্ত । মর্ফিন, পিউকনি প্রভৃতি উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারগুলি নিরেট ও বিষাক্ত ; কুইনিন্ নিরেট কিন্তু অত্যধিক মাত্রায় সেবন না করিলে বিষের কার্য করে না । নিকোটিন, কোনায়া প্রভৃতি কতিপয় উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার তরল ও বিষাক্ত ।

গ্লুকোসাইডদিগের প্রধান রাসায়নিক ধর্ম এই যে উহাদিগের সহিত জল-মিশ্রিত সলফিউরিক স্যাসিড যোগ করিয়া ফুটাইলে গ্লুকোস্ (Glucose) বা গ্রেপ্ সুগার (Grape Sugar) উৎপন্ন হয় ।

স্যামিগ্‌ডেলিন্, ডিজিট্যালিন্ প্রভৃতি এক একটা গ্লুকোসাইড উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারের ত্বায় কতকগুলি গ্লুকোসাইডও বিষধর্মাক্রান্ত ।

নিম্নে কতিপয় প্রয়োজনীয় বিধাত্ত উদ্ভিচ্ছ-উপক্ষারের পরীক্ষা বর্ণিত  
হইল :—

মর্ফিন্ (Morphine,  $C_{17}H_{19}NO_3$ ) ।

( পুরাতন নাম মর্ফিয়া )

মর্ফিন্ অহিফেনের প্রধান বিধাত্ত উপক্ষার । অহিফেন সেবনে শরীরে  
যে বিষলক্ষণ প্রকাশ পায় মর্ফিনের সম্ভাই তাহার প্রধান কারণ । অহিফেন  
মধ্যে অন্ত্যস্ত উপক্ষার থাকিলেও মর্ফিনই ইহার প্রধান ঔষধ গুণ-প্রকাশক ।  
মর্ফিন্, মিকোনিক্ স্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া মিকোনেট্ অন্ মর্ফিন্  
রূপে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ফটিকাকারে অহিফেন মধ্যে অবস্থিত করে ।  
মর্ফিন্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ, ইহা চূর্ণ বা দানা-বিশিষ্ট উভয়বিধ অবস্থায় প্রাপ্ত  
হওয়া যায় । ইহা শীতল জলে প্রায় অদ্রবণীয়, উষ্ণজলে কিয়ৎ পরিমাণে  
দ্রব হইয়া থাকে ।

মর্ফিন্ সুর-সার, স্যামিলিক্ স্যাল্কহল্ ও অধিক পরিমাণ ক্ষারের দ্রাবণ  
সংযোগে গলিয়া যায় । ইহা ক্লোরোফর্ম্ ও ঈথবে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয় ।  
হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্, সল্ফিউরিক্ স্যাসিড্ এবং স্যাসিটিক্ স্যাসিডের  
সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে, মর্ফিন্ হাইড্রোক্লোরেট্, মর্ফিন্ সল্ফেট্  
এবং মর্ফিন্ স্যাসিটেট্ নামক লবণ প্রস্তুত করে । এই লবণ সমূহ ঔষধরূপে  
ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

দ্রব-পরীক্ষা—মর্ফিন্ হাইড্রোক্লোরেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে  
ব্যবহৃত হয় ।

(ক) কপ্তিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ মর্ফিন্ অধঃস্থ হয় ।  
পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে গলিয়া যায় ।

(খ) সম-ক্ষারায় ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে গাঢ় নীলবর্ণ উৎপন্ন হয় ।

(গ) আইওডিক্ স্যাসিড্ এবং শ্বেত-সার-মণ্ড একত্রে যোগ করিলে  
নীলবর্ণ উৎপন্ন হয় ।

(ঘ) আইওডিক্ স্যাসিড্ এবং কার্বিন্ ডাই-সল্ফাইড্ একত্রে যোগ

করিয়া আলোড়ন করিলে কার্বন্ ডাই-সল্ফাইড্ গোলাপী বর্ণ ধারণ করিয়া জাপণের নীচে স্থিত হয় ।

(ঙ) মর্ফিন্ চূর্ণে উগ্র সল্ফিউরিক্ য়াসিড্ যোগ করিলে, কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না, ইহাতে বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিলে উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ উৎপন্ন হয় ।

(চ) মর্ফিন্ চূর্ণে উগ্র নাইট্রিক্ য়াসিড্ যোগ করিলে প্রথমতঃ কমলালব্ধবর্ণ উৎপন্ন হয়, কিন্তু পরে ইহা হরিদ্রাবর্ণে পরিণত হয় ।

অহিফেন পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ ইহাকে জলে দ্রব করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হয়, পরে ছাঁকিত দ্রাবণে মিকোনিক্ য়াসিড্ এবং মফিন এই উভয়বিধ পদার্থ পূর্বোক্ত প্রণালীমতে পরীক্ষিত হইয়া থাকে ।

ভারতবর্ষ-জাত অহিফেনে পর্ফিরক্সিন্ (Porphyroxine) নামক অপর একটি উপকার আছে । অহিফেনের দ্রাবণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ যোগ করিয়া উত্তপ্ত করিলে গোলাপী রঙ উৎপন্ন হয় । পর্ফিরক্সিনের সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ মিলিত হইয়া এই বর্ণ উৎপাদন করে । ইহা অহিফেনের একটি উৎকৃষ্ট পরীক্ষা ।

### ষ্ট্রিক্নিন্ (Strychnine, $C_{21}H_{22}N_2O_2$ )

কুঁচিলা (Nux Vomica) বৃক্ষ হইতে দুইটি উপকার প্রাপ্ত হওয়া যায় । ইহাদের একটি ষ্ট্রিক্নিন্ ও অপরটি ব্রুসিন্ (Brucine) নামে পরিচিত । কুঁচিলার বীজ মধ্যে ষ্ট্রিক্নিন্ ও বকল মধ্যে ব্রুসিন্ অধিক পরিমাণে অবস্থিত করে । দুইটাই বিষাক্ত পদার্থ, তন্মধ্যে ষ্ট্রিক্নিন্ অতিশয় তেজস্কর ও উগ্র ।

কুঁচিলার বীজ দেখিতে ধূসরবর্ণ, চক্রাকার ও চেপ্টা ; আয়তনে একটি পয়সার ভায়া । ইহার উপরের আবরণ চিকণ, লোমশ ও পাতলা । কুঁচিলা আশ্বাদনে অতিশয় তিক্ত ।

কুঁচিলার ছালের সহিত কুরচির ছালের কথঞ্চিৎ সৌসাদৃশ্য থাকাতো কুরচির পরিবর্তে ভ্রমক্রমে কুঁচিলার ছাল ব্যবহৃত হইয়া অনেক স্থলে প্রাণ

নাশের কারণ হইয়াছে। উগ্র নাইট্রিক গ্যাসিড সাহায্যে কুঁচিলার ছাল কুর-  
চির ছাল হইতে সহজেই পৃথক্ করা যাইতে পারে। উগ্র নাইট্রিক গ্যাসিড  
সংস্পর্শে কুঁচিলার ছাল রক্তবর্ণ ধারণ করে কিন্তু কুরচির ছালে কোন  
বিশেষ বর্ণ উৎপন্ন হয় না ; এতদ্বিন্ন আবাদনেও এতদ্বয়ের পার্থক্য সহজেই  
নির্ণীত হইতে পারে ।

ষ্ট্রিক্নিন্ খেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট, আবাদনে অতীব তিক্ত ; শীতল জলে  
অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়, উষ্ণজলে অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে দ্রব  
হয়। ফুটন্ত শোধিত সূরা ও ক্লোরোফর্মে সহজে দ্রবণীয়, কিন্তু ঈথর বা সূরা-  
সারে অল্প পরিমাণে দ্রব হয় ।

• পরীক্ষা (ক) ষ্ট্রিক্নিনের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড মিশ্রিত  
করিলে ষ্ট্রিক্নিন্ গলিয়া যায়, কিন্তু কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না। এই মিশ্র-  
পদার্থে বাইক্রেমেট্ অব্ পটাশ্, ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পটাশ্,  
ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ বা লেড্ ডাই-অক্সাইড্ ইহাদিগের মধ্যে যে  
কোন পরিচায়ক যোগ করিলে উজ্জ্বল বেগুণী (violet) বর্ণ উৎপন্ন হয় ।

(খ) ষ্ট্রিক্নিনের সহিত উগ্র নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ যোগ করিলে শীতল  
অবস্থায় কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না, কিন্তু উত্তাপ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ  
করে ।

শারীর-পরীক্ষা—ষ্ট্রিক্নিন্ অতি অল্প মাত্রাতেই বিষ-ক্রিয়া প্রদর্শন  
করে, ইহার অতি অল্প পরিমাণ একটা ভেকের শরীরে প্রবেশ করাইয়া দিলে  
মাংসপেশী সমূহের প্রবল আক্ষেপ উপস্থিত হয় এবং উহা স্বাভাবিক মরিয়া যায় ।  
বিষমাত্রায় ব্যবহৃত হইলে মনুষ্যশরীরেও এইরূপ ক্রিয়া প্রদর্শন করে ।

ক্রসিন্ (Brucine,  $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4H_2O$ ) ।

ক্রসিন্ কুঁচিলা বৃক্ষ মধ্যে ষ্ট্রিক্নিনের সহিত একত্রে অবস্থিত করে ।  
ইহাও একটা বিষাক্ত পদার্থ কিন্তু ষ্ট্রিক্নিনের ত্রায় তত উগ্র নহে ।

ইহা খেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট ও আবাদনে তিক্ত । শীতল জলে ইহা ষ্ট্রিক্নিন্  
অপেক্ষা অধিকতর দ্রবণীয় ।

পরীক্ষা—(ক) ক্রসিনের সহিত উগ্র নাইট্রিক গ্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে ক্রসিন দ্রব হইয়া গাঢ় রক্তবর্ণ উৎপাদন করে ; উত্তাপ সংযোগে ইহা হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে । এই হরিদ্রাবর্ণ মিশ্র-পদার্থে, ফট্যানাস্-ক্লোরাইড্, সোডিয়াম্ হাইপো-সল্ফাইট্ অথবা গ্যামোনিয়াম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয় ।

(খ) সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ এবং বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয় না (ষ্ট্রিক্লিনের সহিত প্রভেদ) ।

### কুইনিন্ ( Quinine, $C_{20}H_{24}N_2O_2$ )

‘ আমেরিকার অন্তঃপাতী পেরু বলিভিয়া প্রভৃতি দেশ-জাত সিক্কোনাক্ বৃক্ষের বহুল হইতে কুইনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে । এক্ষণে ভারতবর্ষে দার্জিলিং, নীলগিরি প্রভৃতি পার্শ্বত্যা-প্রদেশে এই বৃক্ষের বহুল পরিমাণে চাষ হইতেছে, এবং ইহা হইতে গভর্ণমেন্ট্ প্রচুর পরিমাণে বিপুল কুইনিন্ প্রস্তুত করিতেছেন ।

সিক্কোনার বহুলে অনেকগুলি উদ্ভিচ্ছ-উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়, তন্মধ্যে কুইনিন্ সর্বপ্রধান । এতদ্ব্যতীত সিক্কোনিন্, সিক্কোনিডিন্, কুইনিডিন্ প্রভৃতি অপরাপর উপক্ষার সকল অল্পাধিক পরিমাণে কুইনিনের সহিত একত্রে সিক্কোনার বহুল মধ্যে অবস্থিতি করে ।

কুইনিন্ শুভ্রবর্ণ ও অতিশয় তিক্ত । শীতল জলে ইহা প্রায় অদ্রবণীয় । উষ্ণজলে কিয়ৎপরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে । সূরা-সার, ঈথর্ ক্লোরোফর্ম্ বা দ্রাবক সংযোগে ইহা সহজেই গলিয়া যায় । সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে সল্ফেট্ অব্ কুইনিন্ এবং হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে হাইড্রো-ক্লোরেট্ অব্ কুইনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে । এই দুই পদার্থই সচরাচর ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয় । কুইনিন্ একটী অমোঘ জরহ্ন পদার্থ । ম্যালেরিয়া জরের ইহা একমাত্র মহৌষধ । ইহা অধিক মাত্রায় সেবন করিলে শরীরে যত্ন বিঘ্ন লক্ষণ প্রকাশ পায় ।

দ্রব-পরীক্ষা—(ক) কুইনিন্ জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ গ্যাসিডে দ্রব করিলে দ্রাবণ ঈষৎ নীলবর্ণ (Fluorescent) দেখায় ।

(খ) কুইনিনের সহিত ক্লোরিনের জল অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া তৎপরে অধিক পরিমাণে গ্যামোনিয়া যোগ করিলে দ্রাবণ উজ্জল হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ।

(গ) কুইনিনের সহিত ক্লোরিনের জল মিশ্রিত করতঃ—উহাতে দুই এক বিন্দু পোটাসিয়াম্ ফেরো-সায়ানাইডের দ্রাবণ যোগ করিয়া পরে গ্যামোনিয়া যোগ করিলে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে । দ্রাবক সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু ক্ষার সংযোগে পূর্ববৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে ।

(ঘ) দ্রাবক-মিশ্রিত কুইনিনের দ্রাবণে কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা গ্যামোনিয়া যোগ করিলে ষ্বেতবর্ণ কুইনিন্ অধঃস্থ হয়, পরে ঈথর্ সংযোগে আলোড়িত করিলে অধঃস্থ কুইনিন্ ঈথরে সহজেই দ্রব হইয়া যায় ।

### সিন্ধোনিন্ ( Cinchonine, $C_{20}H_{24}N_2O$ )

পূর্বেই উল্লিখিত হইয়াছে যে সিন্ধোনিন্ কুইনিনের সহিত সিন্ধোনার বৃন্তল মধ্যে অবস্থিতি করে । ইহা শীতল বা উষ্ণজলে অদ্রবণীয় ।

ইহা দেখিতে গুল্মবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট এবং আশ্বাদনে তিক্ত । ইহাও জরয় ।

দ্রব-পরীক্ষা ।—(ক) সিন্ধোনিন্ জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু দ্রাবণ নীলবর্ণ ধারণ করে না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ) ।

(খ) সিন্ধোনিনের সহিত ক্লোরিনের জল অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া পরে অধিক পরিমাণে গ্যামোনিয়া যোগ করিলে পীতভ-ষ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, কিন্তু দ্রাবণ হরিদ্বর্ণ ধারণ করে না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ) ।

(গ) দ্রাবক-মিশ্রিত সিন্ধোনিনের দ্রাবণে কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা গ্যামোনিয়া যোগ করিলে ষ্বেতবর্ণ সিন্ধোনিন্ অধঃস্থ হয়, পরে ঈথর্ সংযোগে আলোড়িত করিলে অধঃস্থ সিন্ধোনিন্ ঈথরে দ্রব হয় না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ) ।



### য়াকোনিটিন্ ( Aconitine ) ।

• য়াকোনাইটের মূল মধ্যে য়াকোনিটিন্ অবস্থিত করে। য়াকোনাইট্ ভারতবর্ষে মিঠাবিষ, শৃঙ্গবিষ, বৎসনাত প্রভৃতি বিবিধ নামে অভিহিত হইয়া থাকে ।

য়াকোনাইট্ একটা ভয়ঙ্কর বিষাক্ত পদার্থ। অল্প মাত্রায় সেবন করিলেও শরীরে বিষলক্ষণ প্রকাশ পায়, এবং মাত্রা অপেক্ষাকৃত অধিক হইলে মৃত্যু ঘটয়া থাকে। অতঃপর মাত্রায় ইহা ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—য়াকোনাইটের কোনরূপ সন্তোষজনক রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। কেবলমাত্র আবাদন দ্বারা ইহার সত্তা প্রমাণিত হয়। অতি যৎসামান্য পরিমাণ য়াকোনাইটের মূল অথবা সুরা-সার-সংযুক্ত য়াকোনাইট্-মিশ্রিত পদার্থের অবলেহ (Alcoholic Extract) জিহ্বাগ্রে সংলগ্ন করিলে প্রথমতঃ কোনরূপ স্বাদ বোধ হয় না কিন্তু ২০ মিনিটের মধ্যেই এক প্রকার তীব্রতা অনুভূত হয় এবং জিহ্বা চিন্চিন্ করে ও ক্রমে অসাড় হইয়া যায়। এই ভাব ১০।১২ ঘণ্টা কাল পর্যন্ত স্থায়ী হইয়া থাকে।

### য়াত্রোপিন্ ( Atropine ) ।

বেলেডোনা, ধুতুরা প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিদের মধ্যে য়াত্রোপিন্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। য়াত্রোপিন্ একটা বিষাক্ত পদার্থ। উপরোক্ত উদ্ভিদ সকলের মধ্যে য়াত্রোপিন্ থাকে বলিয়াই উহার বিষ-ধর্মাক্রান্ত।

য়াত্রোপিন্ অল্প মাত্রায় ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়।

পরীক্ষা।—য়াত্রোপিনের কোনরূপ সন্তোষজনক রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। ইহা সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া উহার ছই এক বিন্দু চক্ষের মধ্যে ঢালিয়া দিলে কনীনিকা (Pupil) প্রসারিত হয়। ইহাই ইহার এক মাত্র পরীক্ষা। সচরাচর বিভালের চক্ষু মধ্যে প্রয়োগ করিয়াই ইহার পরীক্ষা করা যায়।

কোন খাদ্যদ্রব্য বা অপর কোন পদার্থে ধুতুরা বা উপরোক্ত অপর কোন উদ্ভিজ্জ-বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে ষ্ট্যাসের প্রণালী মতে (Stas Process) ভিন্ন ভিন্ন উপকার পৃথক করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

## অষ্টম পরিচ্ছেদ ।

### মূত্র-পরীক্ষা ।

স্বাভাবিক মূত্র দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, স্বচ্ছ ও পরিষ্কার অর্থাৎ ঘোলা নহে । ইহার আবাদন লবণাক্ত । সুস্থকায় মনুষ্যের শরীর হইতে প্রত্যহ প্রায় ৫০ অউন্স্ ( প্রায় ১½ সের ) মূত্র নির্গত হইয়া থাকে । গ্রীষ্ম কালে শরীর হইতে সর্বদা ঘর্ম্ম নিঃসরণ হেতু মূত্রের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত অল্প হইয়া থাকে । পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকদিগের মূত্রের পরিমাণ কম ।

সচরাচর পান ও ভোজনের পর যে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহাতে ইহার স্বাভাবিক গুণ সম্বন্ধে অনেক ইতর বিশেষ পরিলক্ষিত হয়, এজন্য এক দিবা ও রাত্রি অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টার মূত্র একত্রিত করিয়া তন্মধ্য হইতে কিয়দংশ লইয়া পরীক্ষা করাই বিধেয় ; কিন্তু এরূপ নিয়মে সকল সময়ে মূত্র অবিকৃত অবস্থায় থাকে না বলিয়া পরীক্ষার ফল সর্ব্বাংশে ঠিক না হইবার সম্ভাবনা । একারণ প্রাতঃকালে শয্যা হইতে উঠিবার অব্যবহিত পরেই যে মূত্র ত্যাগ করা যায় সচরাচর তাহাই পরীক্ষার্থে গৃহীত হইয়া থাকে ।

### আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity) ।

পরিষ্কৃত জল আদর্শরূপে গৃহীত হইয়া দুগ্ধ, মূত্র প্রভৃতি তরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে । পরিষ্কৃত জলের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০০ সংখ্যা দ্বারা নির্দিষ্ট হয় । স্বাভাবিক মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৫ হইতে ১০২৫ পর্য্যন্ত । মাংসভোজীদিগের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিরামিষ-ভোজীদিগের অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে । সাধারণতঃ এদেশীয় লোকে নিরামিষ বা স্বল্পামিষ ভোজী বলিয়া তাহাদিগের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব সুস্থাবস্থায় ১০১০ বা তদপেক্ষাও কম হইতে দেখা যায় । শরীর হইতে অধিক ঘর্ম্ম নিঃসরণ হইলে মূত্রের পরিমাণের হ্রাস হয়, এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় । এরূপ স্থলে ইহা ১০৪০ পর্য্যন্তও হইতে দেখা গিয়াছে । মূত্রে নিরেট পদার্থের পরিমাণের তারতম্যানুসারে আপেক্ষিক

গুরুত্বের হ্রাস বা বৃদ্ধি হইয়া থাকে; নিরেট পদার্থ বিশেষতঃ ইউরিয়া, মূত্রে যত অধিক পরিমাণে থাকে উহার আপেক্ষিক গুরুত্বও তদনুসারে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

অরে মূত্র অল্প পরিমাণে নিষ্কৃত হয় ও অপেক্ষাকৃত ঘন হইয়া থাকে, এবং ইউরিয়া অধিক পরিমাণে ইহার সহিত মিশ্রিত থাকে সুতরাং ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বও অধিক হয়। বহু-মূত্র রোগে মূত্রে শর্করা থাকে বলিয়া ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের বৃদ্ধি হইয়া থাকে; এরূপ স্থলে ইহা ১.০৫০ পর্য্যন্তও হইতে দেখা গিয়াছে। মূত্রে স্যালুব্রুমেন্ থাকিলে ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের হ্রাস হয়। মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগের প্রথমাবস্থায় মূত্র অল্প পরিমাণে নিষ্কৃত হয় বলিয়া ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, কিন্তু রোগ প্রত্যাহন হইলে মূত্রের পরিমাণ বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে আপেক্ষিক গুরুত্বেরও হ্রাস হইয়া থাকে।

অধিক জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্বের হ্রাস হয়, এমন কি ১.০০২ পর্য্যন্ত হইতে দেখা গিয়াছে।

ইউরিনমিটার্ (Urinometer) নামক যন্ত্র দ্বারা মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে (১ নং চিত্র দেখ)। এই যন্ত্রে সচরাচর ১০০০ হইতে ১০৬০ পর্য্যন্ত ৬০টা সমভাগে বিভক্ত চিহ্ন অঙ্কিত থাকে। একটা লম্বান টেষ্ট্‌গ্যাসে মূত্র ঢালিয়া তন্মধ্যে ইউরিনমিটার্ যন্ত্র সাবধানে ছাড়িয়া দিলে উহা সম্পূর্ণ রূপে নিমজ্জিত না হইয়া ভাসিতে থাকে এবং মূত্রের উপরিভাগ যে অঙ্কে সংলগ্ন থাকে তাহাই ঐ মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব বলিয়া পরিগণিত হয়।

যদি এত অল্প পরিমাণ মূত্র লইয়া পরীক্ষা করিতে হয় যে তাহাতে ইউরিনমিটার্ ছাড়িয়া দিলে তাহা না ভাসিয়া পাত্রের তলদেশে ঠেকিয়া যায় তাহা হইলে মূত্রের সহিত উহার দুই, তিন বা ততোধিক গুণ (অর্থাৎ যে পর্য্যন্ত ইউরিনমিটার্ না ভাসে) পরিষ্কৃত জল মিশ্রিত করিয়া আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করিতে হয়। এইরূপে জল-মিশ্রিত মূত্রের যে আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দিষ্ট হয়, সেই অঙ্কের শেষ দুইটা সংখ্যাকে যতগুণ জল যোগ করা হইয়াছে তাহার একাধিক সংখ্যা দ্বারা গুণ করতঃ ঐ গুণ

ফল এক সহস্রের সহিত যোগ করিয়া পরীক্ষাধীন মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব স্থলতঃ নিরূপিত হইয়া থাকে। নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহা সহজেই বোধগম্য হইবে।

যদি মূত্রে তিনগুণ জল মিশ্রিত করিলে উহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৪ হয় তাহা হইলে শেষ দুইটা সংখ্যা অর্থাৎ ০৪ কে একাধিক তিন অর্থাৎ ৪ দিয়া গুণ করিয়া পরীক্ষাধীন মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৬ বলিয়া গৃহীত হয়। ফলতঃ এই প্রণালী একেবারে ভ্রম শূন্য নহে। ডাঃ উইলসনের আবিষ্কৃত এক প্রকার কাচ নির্মিত শূন্য-গর্ভ ছোট ছোট গোলা দ্বারা অভিন্ন পরিমিত মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব অত্রান্তরূপে নির্দিষ্ট হইয়া থাকে।

আপেক্ষিক গুরুত্বের সংখ্যা দ্বারা মূত্রে কত পরিমাণ নিরেট পদার্থ দ্রব অবস্থায় থাকে, একটা সহজ সঙ্কেত সাহায্যে তাহাও স্থলতঃ জানিতে পারা যায়। আপেক্ষিক গুরুত্বের সংখ্যার শেষ দুইটা অঙ্কে ( বিভিন্ন মতানুসারে ) ২, ২২ বা ২০৩ দ্বারা গুণ করিলে যে গুণ ফল হয় তত গ্রাম্\* ওজনে নিরেট পদার্থ প্রতি সহস্র কিউবিক সেন্টিমিটার (৩৪২ আউন্স) পরিমিত মূত্রে বিদ্যমান আছে জানিতে পারা যায়। মনে কর ২৪ ঘণ্টায় সর্বসমেত ১২৫০ কিউবিক সেন্টিমিটার পরিমিত মূত্র নির্গত হইয়াছে এবং ইউরিনমিটার সাহায্যে ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৬ বলিয়া নির্দিষ্ট হইল, তাহা হইলে ১৬কে ২০৩ দিয়া গুণ করিয়া ৩৭২৪ গ্রাম্ ওজনে নিরেট পদার্থ এক হাজার কিউবিক সেন্টিমিটার পরিমিত মূত্রে বিদ্যমান আছে জানিতে পারা গেল। সুতরাং ১২৫০ কিউবিক সেন্টিমিটার পরিমিত মূত্রে ৪৬৫৫ গ্রাম্ ওজনে নিরেট পদার্থ আছে ইহাই নির্ণীত হইল।

ভিন্ন ২ সময়ের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্বও বিভিন্ন হইয়া থাকে, একারণ ২৪ ঘণ্টার সমস্ত মূত্র একত্রিত করিয়া উহা হইতে ক্রিয়দংশ গ্রহণ করতঃ আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করাই উচিত।

\* গ্রাম্ ক্রাসীদেশীয় ওজনের পরিমাণ ; ১ গ্রাম্ ওজনে ১৫.৪৩২ গ্রেণের সহিত সমান।

## প্রতি-ক্রিয়া (Re-action)

স্বাভাবিক মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ঈষদগ্ন। পরিত্যক্ত হইবার ক্রিয়াক্ষণ পরেই মূত্রमध्ये অ্যাকোয়েসেন-ক্রিয়া ( Acid fermentation ) উপস্থিত হইয়া ইহার অল্পত্ব অপেক্ষাকৃত বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ঔষধরূপে কোন দ্রাবক সেবনে, অধিক মাংসাহারে এবং অপরিমিত পরিশ্রমের পর মূত্রের অল্পত্ব বৃদ্ধি হইয়া থাকে। নিরামিষ ভোজনে মূত্রের অল্পত্বের হ্রাস হয়, এমন কি সময়ে সময়ে উহার প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। ক্ষারজ কার্বনেট অথবা অম্লারক দ্রাবকের সহিত ক্ষার ধাতুর সম্মিলনে যে সকল লবণ উৎপন্ন হয় তাহা ঔষধরূপে সেবন করিলে মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া নিরূপণের জন্ত নীল ও লাল লিটমস্ কাগজ ব্যবহৃত হয়।

মূত্র অধিকক্ষণ রাখিলে বায়ু-স্থিত সূক্ষ্ম উদ্ভিদাণু বিশেষ উহার সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়া (Alkaline fermentation) উপস্থিত করে। তখন মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। ক্ষারোৎসেচন ক্রিয়া দ্বারা মূত্রস্থ ইউরিয়া বিসমাসিত হইয়া গ্যামোনিয়ম্ কার্বনেট নামক পদার্থে পরিণত হয়। একরূপ স্থলে মূত্রে গ্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয় এবং উহাতে লাল লিটমস্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ হইয়া যায়, কিন্তু এই নীলবর্ণ কাগজ খানি মুছ উত্তাপে শুষ্ক করিলে গ্যামোনিয়া উড়িয়া গিয়া কাগজ খানি পুনরায় লালবর্ণ হইয়া থাকে। গ্যামোনিয়ম্ কার্বনেট ব্যতীত অপর ক্ষারধাতুর কার্বনেট মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকিলে লালবর্ণ কাগজ নিমজ্জিত হইলে যে নীলবর্ণ ধারণ করে; কাগজ খানি শুষ্ক করিলেও তাহার কোনরূপ পরিবর্তন হয় না। মূত্রাশয়-প্রদাহ রোগে অথবা অন্ত কোন কারণে মূত্রে পুঁথ মিশ্রিত থাকিলে শীঘ্রই ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়া উপস্থিত হয়, এমন কি কখন কখন মূত্রাশয় মধ্যেই এই ক্রিয়া উপস্থিত হইয়া ক্ষার-প্রতি-ক্রিয়া-সম্পন্ন মূত্র পরিত্যক্ত হইয়া থাকে। ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়াতে যে গ্যামোনিয়া উদ্ভূত হয়, তাহা আংশিকরূপে মূত্রস্থ ম্যাগনেসিয়ম্ ফস্ফেটের সহিত মিলিত হইয়া গ্যামোনিয়ম্-ম্যাগনেসিয়ান্ ফস্ফেট বা ট্রিপল্ ফস্ফেট উৎপাদন করে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পদার্থের ষট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট লম্ববান ক্ষটিকগুলি দৃষ্ট হইয়া

থাকে । কখন কখন য্যামোনিয়ার কিয়দংশ ইউরিক্ য্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া ইউরেটে অব্ য্যামোনিয়া নামক পদার্থে পরিণত হয় ।

### নিরেট পদার্থ (Total Solids)

একজন সুস্থকায় যুবা পুরুষের শরীর হইতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে প্রায় ২২ আউন্স্ নিরেট পদার্থ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে । এরূপ ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টার মূত্রে স্বাভাবিক অবস্থায় কত জল এবং কোন্ ২ নিরেট পদার্থ থাকে ও তাহাদিগের পরিমাণ নিম্নে বর্ণিত হইল—

|   |            |     |     |     |            |
|---|------------|-----|-----|-----|------------|
| ১। জল   | ...        | ... | ... | ... | ৫৩ আউন্স্। |
| ২। ইউরিয়া (Urea)...                            | ...        | ... | ... | ... | ৫১১ গ্রেণ। |
| ৩। ইউরিক্ য্যাসিড্ (Uric Acid)                  | ...        | ... | ... | ... | ৮.৫৬ ”     |
| ৪। ক্রীয়াটিনিন্ (Creatinine)                   | ...        | ... | ... | ... | ১৪.০২ ”    |
| ৫। হাইপিউরিক্ য্যাসিড্ (Hippuric Acid)          | ...        | ... | ... | ... | ৬.১৭ ”     |
| ৬। অক্সালিক্ য্যাসিড্ (Oxalic Acid)             | ...        | ... | ... | ... | ...        |
| ৭। ক্লোরিন্ (Chlorine)                          | ...        | ... | ... | ... | ১০৮.০৫ ”   |
| ৮। পোটাসিয়ম্ (Potassium)...                    | ...        | ... | ... | ... | ৩৮.৫২ ”    |
| ৯। সোডিয়ম্ (Sodium)                            | ...        | ... | ... | ... | ১৭১.১২ ”   |
| ১০। য্যামোনিয়া (Ammonia)...                    | ...        | ... | ... | ... | ১১.৮৮ ”    |
| ১১। ক্যালসিয়ম্ (Calcium)                       | ...        | ... | ... | ... | ৪.০১ ”     |
| ১২। ম্যাগ্নেসিয়ম্ (Magnesium) •                | ...        | ... | ... | ... | ৩.১২ ”     |
| ১৩। ফস্ফরিক্ য্যাসিড্ (Phosphoric Acid)         | ...        | ... | ... | ... | ৪৮.৮৪ ”    |
| ১৪। সল্ফিউরিক্ য্যাসিড্ (Sulphuric Acid)        | ...        | ... | ... | ... | ৩১.০২ ”    |
| ১৫। গন্ধোৎপাদক পদার্থ (Aromatic bodies)         | } ১৫৪.৩৭ ” |     |     |     |            |
| ১৬। বর্ণোৎপাদক পদার্থ (Pigmentary bodies)       |            |     |     |     |            |
| ১৭। মিউকস্ ও এপিথিলিয়ম্ (Mucus and Epithelium) |            |     |     |     |            |

এতদ্ব্যতীত অক্সিজেন্, নাইট্রোজেন্ এবং কার্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায় ।

১। জল—আমরা যে পরিমাণে জল পান করিয়া থাকি, প্রায় তাহার অর্ধেক মূত্রের সহিত নির্গত হয়। এইরূপে শরীর হইতে ২৪ ঘণ্টায় প্রায় ৫০ আউন্স জল মূত্ররূপে বহির্গত হইয়া থাকে। পূর্কোক্ত নিরেট পদার্থগুলি জলমধ্যে দ্রবণীয় অবস্থায় থাকে।

২। ইউরিয়া—( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ )—যত অধিক পরিমাণে পরিশ্রম করা যায়, সেই পরিমাণে মাংসপেশী এবং শরীরের অপরাপর উপাদান সমূহ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া থাকে। কোনরূপ শারীরিক পরিশ্রম না করিয়া নিতান্ত নিষ্ক্রিয়ভাবে বসিয়া থাকিলেও খাণ্ডপরিপাক, মল-মূত্র-নিঃসরণ এবং মানসিক চিন্তা প্রভৃতি দেহীমাত্রেরই অপরিহার্য স্বভাব-সিদ্ধ কার্য্যেও আভ্যন্তরিক যন্ত্রসমূহের অহরহঃ পরিশ্রম সাধিত হয় এবং তজ্জন্ত তাহারা ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া থাকে। এই সকল ক্ষতিপূরণের জন্ত আমাদিগের নাইট্রোজেন-যুক্ত খাণ্ডদ্রব্য ভক্ষণ করিবার আবশ্যক হয়। এইরূপে ভুক্তদ্রব্য সকল অধিকাংশই পরিপাকান্তে ভিন্ন ২ আকার ধারণ করতঃ শরীরস্থ ক্ষয়প্রাপ্ত ভিন্ন ২ উপাদান সমূহের ক্ষতিপূরণ করে, এবং কিয়দংশ ইউরিয়া রূপে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায়। মাংস প্রভৃতি নাইট্রোজেন-যুক্ত খাণ্ডদ্রব্য যত অধিক পরিমাণে ভক্ষণ করা যায়, মূত্রের সহিত ইউরিয়া ও ততোধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। এই হেতু নিরামিবভোজীদিগের মূত্রে ইউরিয়া অতি অল্প পরিমাণে থাকে। মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরিয়া মিশ্রিত থাকিলে উহা জর্গন্ধযুক্ত হয়। মাংসভোজী স্নাত্তিকায় ব্যক্তির মূত্রের সহিত দিবারাত্র মধ্যে ৪০০ হইতে ৬০০ গ্রেণ ইউরিয়া নির্গত হইয়া থাকে। স্বাভাবিক মূত্রে শতকরা  $২\frac{১}{২}$  ভাগ ইউরিয়া বিদ্যমান থাকে, কিন্তু এতদেশীয় লোকেরা সাধারণতঃ মাংসভোজী নহে বলিয়া তাহাদিগের মূত্রে শতকরা ১ ভাগেরও কম ইউরিয়া প্রাপ্ত হওয়া যায়। মূত্রে ইউরিয়ার পরিমাণ লাইবিগ্ (Leibig) বা রসেলের (Russel) প্রণালী মতে নিরূপিত হইয়া থাকে।

নবজরে ইউরিয়া অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে এবং অধিকাংশ পুরাতন রোগে ইউরিয়ার পরিমাণ হ্রাস প্রাপ্ত হয়। বহু-মূত্র রোগে ইউরিয়া অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। ফস্ফরস্, মর্ফিন্, কোডায়া, আর্সেনিক্, গ্যার্টিমনি প্রভৃতি কতকগুলি

ঔষধ সেবনের পর মূত্রে ইউরিয়ার পরিমাণ বৃদ্ধি হইয়া থাকে । কুইনিন্ সেবনের পর ইহার পরিমাণের হ্রাস হয় ।

• পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে, অক্সিজেন্ বাষ্প নিশ্বাসের সহিত শরীরান্তরে প্রবিষ্ট হইয়া দাহন-ক্রিয়া উৎপাদন করে এবং ইহাতেই আমাদের শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয় এবং কার্যকরী শক্তি (Potential Energy) সঞ্চারিত হইয়া থাকে । শরীর মধ্যস্থ অঙ্গারযুক্ত উপাদান সমূহের দাহনে কার্বন ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া নিম্নত প্রশ্বাস ও ঘর্ষের সহিত নির্গত হয় এবং নাইট্রোজেনযুক্ত উপাদান সমূহের দাহনে ইউরিয়া উৎপন্ন হইয়া মূত্রের সহিত বহির্গত হইয়া থাকে ।

• ইউরিয়া জল ও স্রাব-সারে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু ঈথারে দ্রব হয় না । ইহা কোন গন্ধ নাই এবং সোঁরার ভ্রায় লবণাক্ত স্বাদ বিশিষ্ট । দ্রাবণ হইতে ইউরিয়া স্ফটিকাত্ত ভ্রায় অথবা চতুষ্পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিকাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

পরীক্ষা ।—(ক) যদি মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরিয়া থাকে তাহা হইলে উহার সহিত উগ্র নাইট্রিক্ স্যাসিড্ সমভাগে মিশ্রিত করিলে শ্বেত-বর্ণ দানা-বিশিষ্ট নাইট্রেট্ অব্ ইউরিয়া অধঃস্থ হয় । অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিকগুলি পরীক্ষিত হইয়া থাকে ।

মূত্রে অল্প পরিমাণে ইউরিয়া থাকিলে উহাকে ঘন করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয় । একখণ্ড কাচের উপর দুই এক বিন্দু মূত্র রাখিয়া অল্প পরিমাণে নাইট্রিক্ স্যাসিড্ উহার সহিত যোগকরতঃ মৃদু উত্তাপে শুষ্ক করিয়া লইলে নাইট্রেট্ অব্ ইউরিয়ার চতুষ্পার্শ্ব বা ষট্-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক্ প্রস্তুত হয় । অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিকগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

(খ) অক্জালিক্ স্যাসিডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে শ্বেতবর্ণ অক্জালেট্ অব্ ইউরিয়া স্ফটিকাকারে অধঃস্থ হয় । এই স্ফটিকগুলি অণুবীক্ষণযন্ত্র সাহায্যে পরীক্ষিত হইয়া থাকে ।

(গ) নাইট্রস্ স্যাসিড্ সংযোগে স্ফটন হইয়া থাকে । সচরাচর নাইট্রিক্ স্যাসিডের সহিত কিয়ৎপরিমাণে নাইট্রস্ স্যাসিড্ মিশ্রিত থাকে বলিয়া মূত্রে নাইট্রিক্ স্যাসিড্ যোগ করিলে ইউরিয়ার পরিমাণ অল্পমাত্রায় অল্প বা অধিক স্ফটন হইয়া থাকে ।



(ঘ) একটা টেষ্টটউবে ইউরিয়া রাখিয়া ১৬০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড পর্য্যন্ত উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বাই-ইউরেট (Bi Uret) নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা জলে দ্রব করিয়া য়ামোনিও-সলফেট অব্ কপারের নীলবর্ণ দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিলে মিশ্র-দ্রাবণটা বেগুনীবর্ণ ধারণ করে।

(ঙ) একটা টেষ্টটউবে ইউরিয়া রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা বিসমাসিত হইয়া য়ামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়। একথণ্ড টার্মারিক কাগজ জল-সিক্ত করিয়া এই বাষ্প মধ্যে ধারণ করিলে কাগজখানি পাটলবর্ণ হইয়া যায়।

৩। ইউরিক্ য়াসিড্ ( $C_{10}N_4H_4O_6$ )—নাইট্রোজেন-যুক্ত যে সকল দূষিত পদার্থ শরীর হইতে নির্গত হয়, ইউরিয়াই তন্মধ্যে সর্বপ্রধান। ইউ-রিক্ য়াসিড্ এই সকল দূষিত পদার্থের মধ্যে অশ্রুতম। নাইট্রোজেন-যুক্ত খাদ্য অথবা শরীরস্থ নাইট্রোজেন যুক্ত উপাদানের যথাযোগ্য দাহন-ক্রিয়া না হইলে ইউরিক্ য়াসিড্ জন্মে এবং মূত্রের সহিত নির্গত হয়। একজন সুস্থ-কায় যুবা পুরুষের মূত্রের সহিত প্রতি দিবস ৭ হইতে ১০ গ্রেণ পর্য্যন্ত ইউ-রিক্ য়াসিড্ বহির্গত হইয়া থাকে। মাংস ভোজনের পর ইউরিয়ার ঞ্চার ইউরিক্ য়াসিডের পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ১০০ ভাগ স্বাভাবিক মূত্রে ০.৩ হইতে ০.৫ ভাগ পর্য্যন্ত ইউরিক্ য়াসিড্ থাকে। পক্ষী জাতি এবং সরীসৃপ-দিগের মূত্রে ইউরিক্ য়াসিড্ অত্যন্ত অধিক পরিমাণে থাকিতে দেখা যায়। উদ্ভিজ্জ-ভোজী প্রাণীদিগের মূত্রে ইহা অতি অল্প পরিমাণে থাকে। সমধিক পরিশ্রম করিলে, নিখাসের সহিত বিগুন্ধ অক্সিজেন বাষ্প গ্রহণ করিলে এবং কুইনিন্ কেফিন্, আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্, কার্বনেট অব্ সোডা প্রভৃতি ঔষধ ব্যবহার করিলে পর মূত্রে ইউরিক্ য়াসিডের পরিমাণের হ্রাস হয়। কিন্তু পারক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি, ইউনিমিন্ প্রভৃতি কয়েকটা ঔষধ সেবনের পর ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

ইউরিক্ য়াসিড্, সোডিয়ম্, য়ামোনিয়ম্ প্রভৃতি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া মূত্র মধ্যে ঐ সকল ধাতুর ইউরেট রূপে অবস্থিত করে। বাতরোগে (Gout) ইউরেট অধিক পরিমাণে রক্তের সহিত মিশ্রিত থাকে এবং উহা গ্রন্থি মধ্যে ও আত্যন্তরিক যন্ত্র সমূহে রক্ত হইতে অধঃস্থ হইয়া পড়ে, এবং মূত্রের সহিতও অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে।

বিশুদ্ধ ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ শ্বেতবর্ণ এবং ভিন্ন ভিন্ন আকারের দানা-বিশিষ্ট; ইহা স্বাদ ও গন্ধহীন। ইহা সূরা-সার ও ঈথরে অদ্রবণীয়; শীতল জলে ঐতি সামান্য পরিমাণে এবং উষ্ণজলে অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়। কষ্টিক্‌ পটাশ্‌, সোডা বা গ্যামোনিয়াতে ইহা সহজেই দ্রবণীয়।

পরীক্ষা—১ম। একখানি পোর্সিলেন্‌ ডিশের উপর ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ বা ইউরেট্‌ অল্প পরিমাণে রাখিয়া উহার সহিত দুই এক বিন্দু উগ্র নাইট্রিক্‌ গ্যাসিড্‌ মিশ্রিত করতঃ যুৎ উত্তাপ প্রয়োগে শুক করিয়া লইলে হরিদ্রাবর্ণ অথবা রক্তাভ-হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ অবশিষ্ট থাকে; ইহা ইউরিয়া ও আল্লক্সান্‌ (Alloxan) নামক পদার্থদ্বয়ের মিশ্রণ মাত্র। এক্ষণে এই পদার্থকে শীতল করিয়া জল-মিশ্রিত গ্যামোনিয়া সংস্পর্শে উহা উজ্জ্বল রক্তাভ বেগুণীর্ণ ধারণ করে। ইহাকেই মিউরেক্সাইড্‌ (Murexide) পরীক্ষা কহে।

২য়। ক্ষার-ধাতুর ইউরেট্‌গুলি উষ্ণজলে সহজেই দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু এই দ্রাবণ শীতল হইলে ইউরেট্‌ পুনরধঃস্থ হয় এবং দ্রাবণ ঘোলা হইয়া যায়। উষ্ণ জলে ইউরেট্‌ দ্রব করিয়া উহাতে হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ যোগ করিলে ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ স্ফটিকাকারে অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

৩য়। অতি অল্প পরিমাণ ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ সোডিয়াম্‌ কার্বনেটের দ্রাবণে দ্রব করতঃ এই দ্রাবণ বিন্দু পরিমাণে কাচ-দণ্ড সাহায্যে দিলভার নাইট্রেটের দ্রাবণ-সিক্ত ব্লটিং কাগজে সংলগ্ন করিলে ধাতব রোপ্য কাগজের উপর অধঃস্থ হইয়া ধূসর বর্ণের রেখাপাত করে (ফিফের মতে পরীক্ষা)।

৪র্থ। ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ বা ইউরেট্‌ ফেলিংএর দ্রাবণের সহিত ফুটাইলে কিউপ্রস্‌ হাইড্রেট্‌ আংশিকরূপে অধঃস্থ হয় বলিয়া দ্রাবণটা ঈষৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে। একারণ মূত্রে ইউরেট্‌ অধিক পরিমাণে থাকিলে শুদ্ধ এই পরীক্ষার ফল দৃষ্টে উহাতে শর্করা আছে বলিয়া ভ্রম জন্মিবার সম্ভাবনা।

৫ম। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে ইউরিক্‌ গ্যাসিড্‌ এবং ইউরেটের বিভিন্ন গঠনের স্ফটিক সমূহ পরীক্ষিত হইয়া থাকে। ইউরেট্‌গুলি অনেক সময়ে দানা-বিশিষ্ট না হইয়া চূর্ণ অবস্থায় দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই চূর্ণ পদার্থ অত্যল্প পরিমাণে গ্যাসিটিক্‌ গ্যাসিড্‌ যুক্ত হইলে ইহা হইতে ইউরিক্‌ গ্যাসিডের বিভিন্নাকারের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ফটিকগুলি পৃথক্‌ হইতে দেখা যায়।

ক্রিয়াটিনি (Creatinine,  $C_4H_7N_3O$ )

মাংসপেশীর রসে ক্রিয়াটিন নামক পদার্থ থাকে, ইহা হইতে ক্রিয়াটিনি উৎপন্ন হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় দিবা রাত্র মধ্যে ৮ হইতে ১৮ গ্রেণ পর্যন্ত ক্রিয়াটিনি মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। মাংসাহারে ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ফুস্ফুস-প্রদাহ, পালা-জ্বর, ধমুষ্ঠকার প্রভৃতি রোগে এই পদার্থ মূত্রের সহিত অধিক পরিমাণে নির্গত হয়। পক্ষাঘাত, বক্ষা ও রক্ত-হীনতা রোগে ইহার পরিমাণ হ্রাস হয়। ইহার প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার ; এবং ইহা শীতল জল ও সূরা-সারে দ্রবণীয়।

পরীক্ষা—(ক) মূত্রের সহিত সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইডের ক্ষীণ-দ্রাবণ অল্প পরিমাণে যোগ করতঃ পরে কষ্টিক সোডার ক্ষীণ-দ্রাবণ বিন্দু বিন্দু করিয়া যোগ করিলে সমগ্র দ্রাবণ উজ্জ্বল লোহিত বর্ণ ধারণ করে, কিন্তু স্নায়ুক্ষণ পরে উহা বর্ণহীন হইয়া যায়। এই লোহিত বর্ণ দ্রাবণের সহিত উগ্র স্যাসিটিক স্যাসিড যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে প্রথমতঃ উহা হরিদবর্ণ ও পরে নীলবর্ণ হইয়া বার্লিন ব্লু (Berlin blue) প্রস্তুত হয়। (ওয়েলসের মতে পরীক্ষা—Weyl's test)।

এই প্রণালী মতে পরীক্ষা করিয়া মূত্রে ক্রিয়াটিনির প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত না হইলে প্রথমতঃ মূত্র জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক স্যাসিডের সহিত ফুটাইয়া লইতে হইবে।

(খ) মূত্রে অধিক পরিমাণে ক্রিয়াটিনি থাকিলে উহাতে ফেলিংএর দ্রাবণ যোগ করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ হাইড্রেট অধঃস্থ হয়। বহু-মূত্র রোগে গ্রেপ্‌সুগার পরীক্ষার জন্মও ফেলিংএর দ্রাবণ ব্যবহৃত হয়, কিন্তু এই উভয় পদার্থ ফেলিংএর দ্রাবণের সহিত একই রূপ প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে বলিয়া স্থল বিশেষে ক্রিয়াটিনি-কে গ্রেপ্‌সুগার বলিয়া ভ্রম হওরা অসম্ভব নহে।

এতদ্ব্যতীত গ্যালার্টইন (Allantoin), জ্যান্থিন (Xanthin), হাইপো-জ্যান্থিন (Hypo-Xanthin), গুয়ানিন (Guanin) এবং অক্সালিউ-রিক স্যাসিড (Oxaluric Acid) স্বাভাবিক মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে

প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলির অস্তিত্ব পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে, অপর গুলির সম্বন্ধে এখনও সংশয় রহিয়াছে। ইহাদিগের উৎপত্তি ও গঠন বিষয়ে ইউরিক্‌ য়াসিডের সহিত বিশেষ সোসাদৃশ্য লক্ষিত হয়। ইহাদিগের মধ্যে কোন কোনটা হইতে ইউরিক্‌ য়াসিড্‌ প্রস্তুত হয় এবং ইউরিক্‌ য়াসিড্‌ হইতেও ইহাদিগের ছই একটা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

### হাইপিউরিক্‌ য়াসিড্‌ ( Hippuric Acid, $C_9H_9NO_3$ )

• স্বাভাবিক অবস্থায় মূত্রের সহিত এই পদার্থ দিব্যাত্র মধ্যে ৫ হইতে ৫০ গ্রেণ পর্যন্ত নির্গত হইয়া থাকে। গো, মেঘ, মহিষ, অশ্ব প্রভৃতি তৃণ-ভোজী জন্তুদিগের মূত্রে ইহা অধিক পরিমাণে থাকে।

বহুমূত্র রোগ, যকৃতের বিশেষ বিশেষ পীড়া, ও পাণ্ডুরোগে মূত্রে হাইপিউরিক্‌ য়াসিডের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। কুল, পেয়ারা প্রভৃতি কতিপয় ফল ভক্ষণে এবং বেনজোয়িক্‌ য়াসিড্‌ কোনরূপে খাওয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে হাইপিউরিক্‌ য়াসিড্‌ অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয়।

মূত্র মধ্যে অস্বাভাবিক পরিমাণে হাইপিউরিক্‌ য়াসিড্‌ থাকিলে যে কোন বিশেষ রোগ জন্মে তাহা এ পর্যন্ত প্রমাণিত হয় নাই। হাইপিউরিক্‌ য়াসিডের ক্ষটিক গুলি চতুষ্পাশ্ব-বিশিষ্ট এবং স্বচ্ছ ও বর্ণহীন। ইহা আশ্বাদনে তিক্ত এবং গন্ধহীন।

পরীক্ষা।—১ম। অল্প পরিমাণে নাইট্রিক্‌ য়াসিডের সহিত ফুটাইয়া গুল্ক করতঃ একটা ছোট টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে নাইট্রো-বেঞ্জিনের সুগন্ধ ( বাদামের গন্ধ ) নির্গত হয়।

২য়। হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়াসিডের সহিত ফুটাইয়া অধিক পরিমাণে কপ্টিক্‌ পটাশ্‌ ও এক বিন্দু কপার্‌ সল্‌ফেটের ক্ষীণ দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

৩য়। একটা টেই টিউবের মধ্যে হাইপিউরিক্‌ য়াসিড্‌ রাখিয়া উত্তাপ

প্রয়োগ করিলে ইহা বেনজোয়িক স্যাসিড্ ও স্যামোনিয়ম্ বেনজোয়েট্ রূপে বিসর্জিত হইয়া টিউবের শীতলাংশে জমিয়া যায় ।

### অক্সালিক্ স্যাসিড্ (Oxalic Acid, $H_2C_2O_4$ )

ইহা মূত্র মধ্যে অল্পাবস্থায় থাকে না ; ক্যালসিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া অক্সালেট্ অব্ লাইম্ রূপে অল্প পরিমাণে স্বাভাবিক মূত্রमध्ये দ্রবণীয় অবস্থায় অবস্থিত করে । কিন্তু অধিক পরিমাণে থাকিলে বিভিন্ন আকারের স্ফটিকরূপে মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্র ত্যাগের অন্তরক্ষণ পূর্ব্বেই অধঃস্থ হইয়া পড়ে । ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ৩ গ্রেণ মাত্র মূত্রের সহিত নির্গত হয় । বেউচিনি, চুকাপালম, কপি, ওল, কচু, আমরুল শাক প্রভৃতি উদ্ভিদ ভক্ষ্য পদার্থে অক্সালিক্ স্যাসিড্ অল্পাধিক পরিমাণে অধুক্ত বর্ধধাতুর সহিত মিলিত অবস্থায় থাকে ; একারণ অক্সালিউরিয়া (Oxaluria) নামক রোগে এই সকল দ্রব্য ভক্ষণ করা নিষিদ্ধ । সচরাচর অজীর্ণতা দোষে অক্সালেট্ অব্ লাইমের পরিমাণ মূত্রে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া থাকে । এইরূপে ইহা ক্রমাগত মূত্রেব সহিত নির্গত হইলে অক্সালিউরিয়া রোগ উপস্থিত হয় ।

অক্সালেট্ অব্ লাইম্ অধিক পরিমাণে মূত্র মধ্যে থাকিলে মূত্রগ্রন্থি, মূত্রাশয়, মূবননী প্রভৃতির উগ্রতা সাধন করে ; তজ্জগত ঘন ঘন মূত্রত্যাগের ইচ্ছা জন্মে, এবং মূত্রত্যাগ কালে জ্বালা অনুভূত হয় । কখন কখন মূত্রগ্রন্থি মধ্যে অক্সালেট্ অব্ লাইমের দানাগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পিণ্ড নির্মিত হয়, ইহাদিগকে গ্রাভল্ (Gravel) কহে । এইগুলি মূত্রের সহিত নির্গত হইবার সময় উদরের দক্ষিণ, বাম বা উভয় পার্শ্বে অসহ্য শূল বেদনা অনুভূত হয় ; ইহাকে রিভাল্ কলিক্ (Renal colic) কহে । এই সময়ে মূত্রের সহিত রক্ত, টিউব্ কাষ্ট্ এবং অধিক পরিমাণে মিউকাস্ নির্গত হইতে দেখা যায় । সময়ে সময়ে মূত্রাশয় মধ্যে অক্সালেট্ অব্ লাইমের বৃহদাকাশের পিণ্ড প্রস্তুত হইয়া অশ্মরী (পাথরী) রোগ জন্মে ।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে অক্সালেট্ অব্ লাইমের স্ফটিকগুলি বিভিন্ন আকারের হইয়া থাকে । তন্মধ্যে যেগুলি অর্ধ-পার্শ্ব-বিশিষ্ট-তাহারাই সচরাচর

মুত্রমধ্যে অবস্থিতি করে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাদিগকে চতুষ্কোণ খামের (Square Envelope) স্থায় দেখায়। এতদ্ব্যতীত ডমক ও ডিম্বাকার (Dumbbell-shaped and oval) স্ফটিকগুলিও সময়ে সময়ে দেখিতে পাওয়া যায়। এই স্ফটিকগুলি খনিজ-দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়; কিন্তু রাসায়নিক বা অক্সালিক স্যাসিড সংযোগে দ্রব হয় না (ক্ষার-মুক্তিকা-ধাতু-ব-ফস্ফেটের সহিত প্রভেদ.)।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পদার্থ পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

### ক্রোরিণ্।

• মুত্রমধ্যে ক্রোরিণ্ অস্ব্জীবস্থায় কখনই থাকে না; ইহা পোটাশিয়ম্ ব-সোডিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া পোটাশিয়ম্ ক্লোরাইড্ এবং সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ রূপে অবস্থিতি করে। এতদ্ব্যতীত মধ্য সোডিয়ম্ ক্লোরাইডের পরিমাণ সর্বাপেক্ষা অধিক। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে প্রায় ১৮০ গ্রাম সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ মুত্রের সহিত নির্গত হয়। আমরা যে লবণ খাদ্যের সহিত ব্যবহার করি, তাহাই সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্। আমাদের পানীয় জল এবং প্রায় সমস্ত ভক্ষ্য-দ্রব্যের মধ্যে সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ অল্পাধিক পরিমাণে বিদ্যমান আছে। আহাৰান্তে, পরিশ্রমের পর, এবং অধিক পরিমাণে জলপান অথবা খাদ্য লবণ অধিক মাত্রায় ব্যবহার করিলে মুত্রে সোডিয়ম্ ক্লোরাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ স্বাস্থ্যরক্ষার পক্ষে বিশেষ প্রয়োজনীয়।

নবজর, ফুস্ফুস-প্রদাহ, উদরাময়, বিস্ফটিকা প্রভৃতি রোগে মুত্রে ইহার পরিমাণ হ্রাস প্রাপ্ত হয়। বহু-মূত্র ও মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে ইহা অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—একখণ্ড কাচের উপর ছই এক বিন্দু মূত্র রাখিয়া মুহূর্ত্ত উপায় প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে ইউরিয়া ও ক্রোরিণের মিলনে অষ্ট-পাৰ্শ্ব-বিশিষ্ট অথবা ত্রিভুজাকার স্ফটিক প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে স্ফটিক-গুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হাইড্রোক্লোরিক স্যাসিডের পরীক্ষার সময় ক্লোরাইডের অপরাপর পরীক্ষা সুবিশেষ বর্ণিত হইয়াছে।

## ফস্ফরিক্‌ গ্যাসিড্‌ ।

ইহা সোডিয়ম্‌, ক্যালসিয়ম্‌ এবং ম্যাগনেসিয়ম্‌ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতু সকলের ফস্ফেটরূপে মূত্রে অবস্থিতি করে ; কিন্তু কখনই অযুক্তাবস্থায় থাকে না । আমরা যে সকল খাদ্যদ্রব্য ভক্ষণ করি, তাহাদিগের অধিকাংশের মধ্যেই ফস্ফেট আছে এবং এই ফস্ফেটের কিয়দংশ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে ; অধিকন্তু আমাদের শরীরস্থ দুই একটা উপাদানের বিসমাসনেও ফস্ফেট প্রস্তুত হইয়া মূত্রের সহিত নির্গত হয় । মূত্রে যে ফস্ফেট নির্গত হয় তাহা সচরাচর দুই ভাগে বিভক্ত ;—ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট ও ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট । গ্যাসিড্‌ সোডিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ নামক ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্‌ মূত্রে থাকে বলিয়া ইহার প্রতিক্রিয়া অল্প হয় । প্রায় ৩০ গ্রেণ ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্‌ এবং ১৬ হইতে ২৪ গ্রেণ ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ প্রত্যহ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে । মাংসাহারে অথবা অত্যধিক জলপানে ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি পায় । জর, বহু-মূত্র, ক্ষয়-কাশ প্রভৃতি রোগেও ইহা অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয় । গর্ভাবস্থায় ইহার পরিমাণের হ্রাস হয় ।

ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্‌ মূত্রে দ্রব অবস্থায় থাকে ; কোন পরিচায়ক সংযোগে অথবা মূত্রের প্রকৃতিগত কোনরূপ পরিবর্তন হইলেও ইহা অধঃস্থ হয় না, কিন্তু মূত্রে কোন ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ অধঃস্থ হইয়া পড়ে ।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া দীর্ঘদম্‌, সম-ক্ষায়াম্‌ বা ক্ষার হইলে, ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ অনেক স্থলে স্বতঃই অধঃস্থ হইয়া পড়ে । কখন কখন মূত্রাশয়ের মধ্যেই এইরূপে অধঃস্থ হয় এবং পরিত্যক্ত-মূত্র “থড়ি-গোলা” হ্রাস বোধ হয় । এই অবস্থা বহুদিন স্থায়ী হইলে অধঃস্থ ফস্ফেট্‌ মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্রাশয়ের মধ্যে ক্ষুদ্র ও বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত করে । এই পিণ্ডগুলি অশ্মন্ বা প্রস্তর (Stone) নামে অভিহিত । এইরূপে অশ্মরী রোগ উৎপন্ন হয় ।

মূত্র “থড়ি-গোলা” হইলেই যে শরীর হইতে অধিক ফস্ফেট্‌ নির্গত হইতেছে

বৃদ্ধিতে হইবে তাহা নহে। পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ গ্যাসিড্‌ সাহায্যে মূত্র মধ্যে দ্রব অবস্থায় থাকে ; কতকগুলি কারণে মূত্রে ক্ষার-পদার্থের পরিমাণ অধিক হইয়া উহার স্বাভাবিক অম্লতার হ্রাস বা একেবারেই লোপ হয় ; এরূপ স্থলে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ দ্রব অবস্থায় না থাকিতে পাইয়া অধঃস্থ হইয়া পড়ে। ২৪ ঘণ্টার মূত্রে ফস্ফেটের পরিমাণ নিরূপণ করিলে এই ভ্রম সহজেই নিরাকৃত হইতে পারে।

মূত্র পরিত্যক্ত হইবার অল্প বা অধিকক্ষণ পরে বিকৃত হইয়া উঠে, মূত্র-স্থিত ইউরিয়া নামক পদার্থ বিসমাসিত হইয়া গ্যামোনিয়ম্‌ কার্বনেটে পরিণত হয় এজন্য মূত্রে গ্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয় এবং ইহার প্রতিক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। মূত্রে ম্যাগনেসিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ থাকে তাহা পূর্বেই উক্ত হইয়াছে। মূত্র বিকৃত হইলে এই পদার্থ গ্যামোনিয়ার সহিত মিলিত হইয়া দানাবিশিষ্ট গ্যামোনিয়ম্‌ ম্যাগনেসিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ বা ট্রিপল্‌ ফস্ফেট্‌ (Tripple Phosphate) রূপে অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

দীর্ঘকাল ব্যাপিয়া মূত্র হইতে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্‌ নির্গত হইলে ফস্ফাটুরিয়া (Phosphaturia) রোগ উপস্থিত হয়। এই রোগে অহোরাত্র মধ্যে প্রায় ১১০ হইতে ১৪০ গ্রেণ পর্য্যন্ত ফস্ফেট্‌ মূত্রের সহিত শরীর হইতে বহির্গত হয়। এই রোগে মূত্রের প্রতিক্রিয়া প্রায়ই ক্ষার হইয়া থাকে ; মূত্র ঘোলা হয় এবং স্বেতবর্ণ ফস্ফেট্‌ শীঘ্রই অধিক পরিমাণে পাত্রে তলদেশে স্থিত হয়। এইরূপে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্‌ নির্গত হইলে স্নায়ুদৌর্বল্য, অজীর্ণতা ও শারীরিক শীর্ণতা উপস্থিত হয় ; মূত্রও সমধিক পরিমাণে পরিত্যক্ত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—(ক) মূত্রে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্‌ দ্রব হইয়া থাকিলে উত্তাপ সংযোগে মূত্র ঘোলা হইয়া যায় ; পরে ইহাতে গ্যাসিটিক্‌ বা হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ যোগ করিলে মূত্র পুনরায় জলের স্থায় পরিষ্কার হইয়া থাকে (ম্যাগ্নেসিয়ামের সহিত প্রভেদ)।

(খ) মূত্রস্থিত অধঃস্থ ফস্ফেট্‌ একটা পিপেট্‌ সাহায্যে ষ্টেট্‌ টিউবের মধ্যে রাখিয়া গ্যাসিটিক্‌ বা হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড্‌ যোগ করিলে দ্রব হইয়া যায়।

এতদ্ব্যতীত ফস্ফেটের পরীক্ষা ফস্ফরিক্‌ গ্যাসিডের সহিত বর্ণিত হইয়াছে।



ফস্ফেট, চূর্ণ বা ফটিকাকার উভয়বিধ অবস্থায়, মূত্র মধ্যে অধঃস্থ হইয়া পড়ে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাদিগের পরীক্ষা হইয়া থাকে।

### সল্ফিউরিক গ্যাসিড্ ।

সল্ফিউরিক গ্যাসিড্ অযুক্তাবস্থায় মূত্র মধ্যে থাকে না। ইহা সোডিয়ম্ এবং পোটাসিয়ম্ ধাতু এবং কতিপয় গন্ধোৎপাদক পদার্থের সহিত মিলিত হইয়া সল্ফেট্ রূপে মূত্রে অবস্থিতি করে। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ৩। হইতে ৫২ গ্ৰেণ পর্যন্ত সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। আমা-দিগের দেহস্থ এবং থাকস্থিত স্যালিব্রুমেণ্ বিসমাসিত হইয়া সল্ফিউরিক্ গ্যাসিড্ প্রস্তুত হয় এবং মূত্রের সহিত মিলিতাবস্থায় নির্গত হইয়া যায়। মাংসা-হারে ইহার পরিমাণের বৃদ্ধি এবং নিরামিষ আহারে ইহার হ্রাস হইয়া থাকে। অধিকক্ষণ ব্যায়াম করিলে অথবা আহারের অব্যবহিত পরে কয়েক ঘণ্টা পর্যন্ত ইহা অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। তরুণ জরো ইহার পরিমাণের বৃদ্ধি হয়।

পরীক্ষা।—মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে স্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয়।

পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, ক্যালসিয়ম্ এবং ম্যাগনেসিয়ম্ ধাতু হাইড্রো-ক্লোরিক্ গ্যাসিড্, ফস্ফরিক্ গ্যাসিড্ বা সল্ফিউরিক্ গ্যাসিডের সহিত বিভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্, সোডিয়ম্ ফস্ফেট্, সোডিয়ম্ সল্ফেট্; পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্, পোটাসিয়ম্ সল্ফেট্; ম্যাগনেসিয়ম্ ক্লোরাইড্, ম্যাগনেসিয়ম্ ফস্ফেট্; ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও ক্যালসিয়ম্ ফস্ফেট্ রূপে মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। এই ধাতুগুলির পরীক্ষা পূর্বেই বিশদ রূপে বর্ণিত হইয়াছে, অতএব এ স্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিম্নপ্রয়োজন।

কখন কখন নাইট্রিক্ ও সিলিসিক্ গ্যাসিড্ অতি সামান্য পরিমাণে মিলিতাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়।

কার্বনিক্ গ্যাসিড্, নাইট্রোজেন্ এবং অক্সিজেন্ বাষ্প অল্পাধিক পরি-মাণে মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকে। গ্যাস্পম্প্ সাহায্যে ইহাদিগকে পৃথক করিয়া লওয়া হয়।

## গন্ধোৎপাদক পদার্থ ( Aromatic Substances )

• সুস্বাদুস্বাদু সত্ত্বঃ পরিত্যক্ত মূত্র স্ফগ্নক বিশিষ্ট না হইলেও দুর্গন্ধযুক্ত নহে। ইহার কেমন একটা বিশেষ তীব্র অথচ মিষ্ট গন্ধ আছে। মূত্র পচিলে স্যামো-নিয়ার গন্ধ নির্গত হয়। মূত্রে অধিক পরিমাণে পুঁজ মিশ্রিত থাকিলে ইহা শীঘ্রই পচিয়া যায় ও অতিশয় দুর্গন্ধ নির্গত হয়। ইউরিয়ার পরিমাণ অধিক থাকিলে মূত্র দুর্গন্ধযুক্ত হয়। বহু-মূত্র রোগে মূত্রে পক আপেল ফলের স্থায় গন্ধ বাহির হয়। হিঙ্গু, কোপেবা (Copaiba), কাবাবচিনি, টার্পিন তৈল প্রভৃতি কতিপয় ঔষধ সেবনের পর এবং পলাধু রহন প্রভৃতি দ্রব্য ভক্ষণ করিলে মূত্র তদনুরূপ গন্ধযুক্ত হইয়া থাকে। মূত্রের স্বাভাবিক অবস্থায় কার্বলিক স্যাসিড (Carbolic Acid), ক্রীশল-সল্ফিউরিক স্যাসিড (Cresol-Sulphuric Acid), স্কেটল (Skatol), ইণ্ডিক্যান (Indican) প্রভৃতি কতকগুলি গন্ধযুক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকে। ভিন্ন ভিন্ন প্রক্রিয়ায় ইহার এই পদার্থগুলিকে পৃথক করিয়া লওয়া যাইতে পারে। ইহাদিগের মধ্যে শুদ্ধ ইণ্ডিক্যান সমধিক প্রয়োজনীয় বলিয়া তাহারই পরীক্ষা নিম্নে বর্ণিত হইল।

ইণ্ডিক্যান।—ইহা ইণ্ডল (Indol) নামক পদার্থ হইতে উৎপন্ন। আম্বা-দিগের অন্ত্র মধ্যে খাদ্য দ্রব্য সকল পচিয়া অস্বাধিক পরিমাণে ইণ্ডল প্রস্তুত হয়; ইহাই রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া ইণ্ডিক্যানে পরিণত হয় এবং মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায়। অন্ত্রাবদ্ধ (Intestinal obstruction), অন্ত্রাবরণ-প্রদাহ (Peritonitis) প্রভৃতি যে সকল রোগে কোষ্ঠ-কাঠিন্য (Constipation) উপস্থিত হয় তাহাতেই ইণ্ডিক্যানেবু পরিমাণ মূত্র মধ্যে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। টার্পিন তৈল, তিল বাদাম তৈল, ক্রিয়োসোট (Creosote) প্রভৃতি ঔষধ সেবন করিলেও ইণ্ডিক্যান অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয়।

কেহ কেহ ইণ্ডিক্যানকে জাস্তব ও উদ্ভিজ্জ এই দুই ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত করিয়া থাকেন। তাঁহারা প্রাণী-শরীর-জাত ইণ্ডিক্যানকে জাস্তব এবং নীল গাছ প্রভৃতি উদ্ভিদ হইতে উৎপন্ন ইণ্ডিক্যানকে উদ্ভিজ্জ ইণ্ডিক্যান বলিয়া নির্দেশ করেন। অত্র মতে এই দুই পদার্থ একই বলিয়া নির্দিষ্ট হইয়া থাকে। ইণ্ডিক্যান বিসম্বাসিত হইয়া ইণ্ডিগো ব্লু ও ইণ্ডিগো রেড নামক দুইটা বিভিন্ন রঙ

উৎপাদন করে। আমরা যে নীল বড়ি ব্যবহার করি তাহাই ইণ্ডিগো ব্লু ; নীল গাছ হইতে উৎসেচন-প্রক্রিয়া দ্বারা তন্মধ্যস্থ ইণ্ডিক্যান্ বিসমাসিত হইয়া নীলবড়ি প্রস্তুত হয় ।

পরীক্ষা ।—১ম । মূত্রের সহিত সমভাগে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ নীতলাবস্থায় ক্লোরোফর্মের সহিত আলোড়িত করিলে ক্লোরো-ফর্ম্ দ্বিষং বেগুনী বর্ণ ধারণ করিয়া পাত্রের তলদেশে পৃথক্ হইয়া পড়ে । স্পেকট্রোস্কোপ ( Spectroscope ) দ্বারা এই বেগুনী বর্ণের দ্রাবণ পরীক্ষিত হইলে ইণ্ডিক্যান্-জাত দুইটা বিশেষ রেখা দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

২য় । মূত্র ও হাইড্রোক্লোরিক্ স্যাসিড্ সমভাগে মিশ্রিত করিয়া উহাতে বিন্দু বিন্দু পরিমাণে ক্লোরাইড্ অব্ লাইমের ( Bleaching Powder ) ঘন দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয় । এই নীলবর্ণ মিশ্র-দ্রাবণ ক্লোরো-ফর্মের সহিত আলোড়িত করিলে ক্লোরোফর্ম্ নীলবর্ণ ধারণ করে । এক্ষণে ইহাকে পৃথক্ করিয়া অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া দিলে ক্লোরোফর্ম্ উড়িয়া যায় এবং পাত্রে নীলবর্ণ ইণ্ডিগো ব্লু অবশিষ্ট থাকে ।

### বর্ণোৎপাদক পদার্থ ( Pigmentary bodies )

স্বাভাবিক অবস্থায় মূত্র দেখিতে দ্বিষং হরিদ্রাবর্ণ। নানা কারণে এই বর্ণের ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে । অধিক জল পান করিলে মূত্রেও জলের পরিমাণ বৃদ্ধি হইয়া বর্ণের তরলতা সম্পাদন করে । অর রোগে মূত্র অল্প পরিমাণে নিষ্সৃত হয় এবং রক্তবর্ণ হইয়া থাকে । বহু-মূত্র, রক্তহীনতা, হিষ্টিরিয়া এবং গ্র্যানিউলার্ কিড্‌নি (Granular kidney) রোগে মূত্র অত্যধিক পরিমাণে নির্গত হয় ; একারণে ইহার বর্ণও অতিশয় তরল হইয়া থাকে এমন কি কোন কোন স্থলে জলের স্তায় বর্ণহীন দেখায় । কুবার্স্, সোপামুকি, কার্সলিক্ স্যাসিড্, স্ট্রাটোনিন্ প্রভৃতি কতিপয় ঔষধ শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলেও মূত্রের স্বাভাবিক বর্ণের পরিবর্তন হয় । মূত্রে রক্ত, পিত্ত বা মেদ মিশ্রিত থাকিলে অথবা মূত্রস্থ স্বাভাবিক বর্ণ-দ্রব্যের পরিমাণ অধিক হইলে বর্ণের বিকৃতি উপস্থিত হয় ; রক্তের পরিমাণের তারতম্যানুসারে মূত্র দ্বিষং লোহিত বা গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ

করে ; পিত্ত মিশ্রিত থাকিলে মূত্র ঈষৎ হরিদবর্ণ বা হরিদাভ পীতবর্ণ হইয়া থাকে । কাইলিউরিয়া (Chyluria) নামক রোগে মূত্রের সহিত যেদ মিশ্রিত থাকে বলিয়া মূত্রকে ছুঁকের ছায় স্বেতবর্ণ দেখায় ; কখন কখন ইহার সহিত রক্ত মিশ্রিত থাকিয়া গোলাপীবর্ণ উৎপাদন করে । মূত্রের সহিত অধিক পরিমাণে পুঞ্জ মিশ্রিত থাকিলে ইহা হরিদাভ-স্বেতবর্ণ হইয়া থাকে । পুরাতন ম্যালেরিয়া অব এবং অপর দুই একটি রোগে লোহিত রক্তকণিকা সমৃদ্ধ ধ্বংস হইয়া যায় এবং তন্মধ্যস্থ বর্ণদ্রব্য মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া উহার বর্ণের গাঢ়তা সম্পাদন করে ।

অরোগে মূত্রের স্বাভাবিক বর্ণ-দ্রব্য সমূহের পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় এবং রক্তহীনতা ও কোন কোন স্নায়বীয় রোগে উহার হ্রাস হইয়া থাকে ।

পূর্বে যে ইণ্ডিক্যান্ নামক পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে তাহা কখন কখন খতঃই বিসম্বাসিত হইয়া ইণ্ডিগো ব্লু নামক নীলবর্ণ পদার্থে পরিণত হইলে মূত্রের বর্ণ ঈষৎ নীল হইয়া থাকে ।

ইউরোবিলিন্ ( Urobilin ) স্বাভাবিক মূত্রের প্রধান বর্ণোৎপাদক পদার্থ । ইহাতে নাইট্রোজেনের অংশ আছে ; ইহাকে মূত্র হইতে পীতভ পাটলবর্ণের চূর্ণরূপে পৃথক্ করিয়া লইতে পারা যায় । হীম্যাটিন্ নামক লোহিত রক্তকণিকার বর্ণ-দ্রব্য এবং পিত্তস্থ বর্ণদ্রব্যের সহিত অক্সিজেন্ বাষ্প মিলিত হইয়া ইউরোবিলিন্ উৎপন্ন হয় । স্পেকট্রস্কোপ্ যন্ত্র সাহায্যে ইউরোবিলিন্ পরীক্ষিত হইয়া থাকে । যে বর্ণ-দ্রব্য সংযোগে অরোগে মূত্র আরক্তিম বর্ণ ধারণ করে তাহা জরীয়-ইউরোবিলিন্ নামে অভিহিত এবং ইহা উপরোক্ত সহজ ইউরোবিলিন্ হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন পদার্থ । ইহাতে অক্সিজেন্ বাষ্পের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত কম থাকে । কেহ কেহ অনুমান করেন যে জরীয়-ইউরোবিলিন্ এবং স্টার্কোবিলিন্ (Stercobilin) নামক মলের বর্ণোৎপাদক পদার্থ উভয়ে অভিন্ন ; এবং মূত্রে এই পদার্থের অস্তিত্ব সম্বন্ধে ঊঁহার ইহাই নির্দেশ করেন যে অরোগে মল আংশিকরূপে রক্তের সহিত মিশ্রিত হয় এবং উহাই জরীয়-ইউরোবিলিন্ রূপে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায় ।

ইউরো-হিম্যাটো-পোর্ফিরিন্ (Uro-haemato-porphyrin) নামক আর একটি বর্ণোৎপাদক পদার্থ টাইফইড্ জ্বর, ফুস্ফুস-প্রদাহ, অন্ত্রাবরণ-প্রদাহ, হামজ্বর

প্রভৃতি কতকগুলি রোগে মূত্র মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায় । ইহা হীমাটিন্‌ও নামক রক্তকণিকার বর্ণ-দ্রব্য হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে । এতদ্ব্যতীত আরও কয়েকটা বর্ণোৎপাদক পদার্থ মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে, তাহাদিগের রাসায়নিক গঠন ও কার্য সম্বন্ধে মতভেদ আছে বলিয়া এস্থলে সেগুলির উল্লেখ করা হইল না ।

### মিউকাস্ ও এপিথিলিয়ম্ ।

সুস্থাবস্থায় মূত্রের সহিত অতি অল্প পরিমাণে মিউকাস্ এবং স্কোয়েমস্ এপিথিলিয়ম্ নির্গত হইয়া থাকে । মূত্রে মিউকাস্ অধিক পরিমাণে থাকিলেও উহা ঘোলা দেখায় । মূত্রাশয় বা মূত্র-প্রণালী প্রদাহে অধিক পরিমাণে মিউকাস্ এবং স্কোয়েমস্ (Squamous), কলামনার (columnar) ও গোলাকার (spheroidal) প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন আকৃতির এপিথিলিয়ম্ নির্গত হইয়া থাকে । মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে বিভিন্ন গঠনের এপিথিলিয়ম্ মূত্র-গ্রন্থির ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশ ও ইউরিটার্‌ হইতে নির্গত হইয়া থাকে । শ্বেত-প্রদর রোগে যোনি-স্থিত রুহদাকারের স্কোয়েমস্ এপিথিলিয়ম্ মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকে ।

পরীক্ষা ।—১ম—কোন কাচ নিশ্চিত পাত্রে মূত্র কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে পাত্রের তলদেশে কখন গঁজা তুলার ছায়, কখন বা শ্বেত

অণুলালের ছায় আঠাবৎ পদার্থ অধঃস্থ হয় । এপিথিলিয়ম্ মিউকাস্ ।

প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া মিউকাস্ এইরূপে অধঃস্থ হইয়া থাকে । এই অধঃস্থ-পদার্থ একটা পিপেট সাহায্যে টেস্ট টিউবের মধ্যে রাখিয়া গ্যাডিটক্‌ গ্যাডিড্‌ যোগ করিলে মিউসিন্‌ জন্মিয়া মূত্র অপেক্ষাকৃত অস্বচ্ছ হয় ।

২য়—মিউকাস্ কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ সংযোগে দ্রব হইয়া যায় এবং মূত্র স্বচ্ছ হয় । মূত্রে পুঁজ থাকিলে কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ সংযোগে উহা চাপ বাঁধিয়া যায় ।

৩য়—অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে পরীক্ষা করিলে উহা কখন কখন বর্ণহীন, স্বচ্ছ, শাখাবিশিষ্ট ও দীর্ঘাকার সূত্রবৎ দেখায় ; কখন বা গোলাকার কোষ-মিশ্রিত, স্বচ্ছ, বর্ণহীন, আঠাল পদার্থের ছায় দৃষ্ট হয় । মিউকাসের গোলাকার কোষগুলি দেখিতে পুঁজের কোষের ছায় ; একারণ মূত্র পরীক্ষার সময় বিশেষ সাবধানের সহিত এই দুই পদার্থের প্রভেদ নিরূপণ করিতে হয় ।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এপিগিলিয়ম্ সমূহের ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি এবং  
উহাদের উৎপত্তি স্থান নির্ণীত হইয়া থাকে । ইহাঙ্গদব  
এপিথিলিয়ম্ ।  
অন্ত কোন পরীক্ষা নাই ।

### মূত্রস্থিত অস্বাভাবিক পদার্থের পরীক্ষা ।

নিম্নলিখিত পদার্থগুলি বিশেষ বিশেষ রোগে মূত্রের সহিত নির্গত হয় ;  
এছত্ত ইহাদিগকে অস্বাভাবিক পদার্থ বলিয়া উল্লেখ করা হইল ।

১ম। য়াল্‌বুমেন্ ( Albumen )

২য়। শর্করা ( Sugar )

৩য়। পিত্তজ-দ্রাবক ( Bile Acids ) এবং পিত্তজ-বর্ণ-দ্রব্য ( Bile  
Pigments )

৪র্থ। মেদ ( Fat )

য়াল্‌বুমেন্ ।—স্বস্ত ব্যক্তির মূত্রে য়াল্‌বুমেন্ থাকে না ; কিন্তু কেহ  
কেহ ইহার অস্তিত্ব স্বীকার করেন । কলতঃ শেযোক্ত মত অভ্রান্ত বলিয়া পরি-  
গণিত হইলেও প্রকৃত পক্ষে ইহা এত অল্প পরিমাণে মূত্রের সহিত বিজ্ঞমান  
থাকে যে য়াল্‌বুমেন্ নির্দেশক কোন পরিচায়ক দ্বারা আদৌ তাহার সত্তা  
নিরূপণ করা যায় না । আপাততঃ স্বস্থকায় ব্যক্তির মূত্রে কখন কখন অজ্ঞা-  
ধিক পরিমাণে য়াল্‌বুমেন্ বিজ্ঞমান থাকে কিন্তু তজ্জনিত কোন বিশেষ রোগ  
শরীর মধ্যে পরিলক্ষিত হয় না । ইহার প্রকৃত কারণ এ পর্য্যন্ত নিশ্চিতরূপে  
প্রতিপন্ন হয় নাই । অনেকে অনুমান করেন যে কোনরূপ স্নায়বীয় বা পরি-  
পাক সঞ্চরীয় বিকার উপস্থিত হইলে মূত্র এই অবস্থা সম্পন্ন হইয়া থাকে ।  
যাহা হউক মূত্রের সহিত কিছুদিন এইরূপে য়াল্‌বুমেন্ নির্গত হইলে পরি-  
ণামে মূত্র গ্রন্থির নানা প্রকার রোগ জন্মিবার সম্পূর্ণ সম্ভাবনা ।

মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ (Bright's Disease), হৃৎ-পীড়া (Heart Disease)  
প্রভৃতি রোগে মূত্র-গ্রন্থি হইতে হৃৎপিণ্ডে রক্ত প্রত্যাগমনের প্রতিবন্ধকতা  
উপস্থিত হইলে,—মূত্রে রক্ত, পূঁজ বা কাইল (Chyle) মিশ্রিত থাকিলে,—  
যে কোন কারণে মূত্র গ্রন্থি মধ্যে রক্তাধিক্য হইলে,—মূত্র মধ্যে য়াল্‌বুমেন্

প্রাপ্ত হওয়া যায়। এতদ্বিধ বিস্থিকা রোগে অথবা শরীর মধ্যে নীসের বিক-ক্রিয়া উপস্থিত হইলে,—বিশেষ বিশেষ রোগে এবং যে কোন বিষ-প্রয়োগে মাংসপেশী সমূহের প্রবল আক্ষেপ উপস্থিত হইলে,—কার্বলিক্‌ গ্যাসিড্‌, ক্যাস্‌হারাইডিন্‌, টার্পিন তৈল প্রভৃতি ঔষধ সেবনে,—অথবা লবণ ভক্ষণ একেবারে পরিত্যাগ করিলে,—মূত্র মধ্যে সময়ে সময়ে গ্যালবুমেন্‌ দেখিতে পাওয়া যায়।

মূত্রে সিরাম্‌ গ্যালবুমেন্‌ ( Serum Albumen ) এগ্‌ গ্যালবুমেন্‌ ( Egg Albumen ), গিরাম্‌ গ্লবিউলিন্‌ ( Serum Globulin ), হেমি-গ্যালবিউমোস্‌ ( Hemi-Albumose ), পেপ্টোন ( Peptone ) প্রভৃতি ভিন্ন-প্রকৃতি-সম্পন্ন গ্যালবুমেন্‌ বিद्यমান থাকে। ইহারা পরিচায়ক সাহায্যে বিভিন্ন প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

গ্যালবুমেনের সাধারণ পরীক্ষা।

মূত্র বোলা হইলে উহা ছাঁকিয়া পরীক্ষা করা উচিত।

( ক ) একটা টেষ্ট টিউবে কিয়ৎ পরিমাণে মূত্র রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে গ্যালবুমেন্‌ সংঘত হইয়া মূত্র বোলা হইয়া যায়। মূত্রে গ্যালবুমেন্‌ অধিক পরিমাণে থাকিলে উপরোক্ত প্রক্রিয়া দ্বারা ইহা শীঘ্র অধঃস্থ হইয়া পড়ে এবং ঐ অধঃস্থ পদার্থ স্বেতবর্ণ দেখায় ; কিন্তু মূত্র রক্ত-মিশ্রিত হইলে এই অধঃস্থ পদার্থ ক্ষবৎ লোহিত বর্ণ হইয়া থাকে। ইহাতে গ্যাসিটিক্‌ বা নাইট্রিক্‌ গ্যাসিড্‌ অল্প পরিমাণে যোগ করিলে গ্যালবুমেন্‌ দ্রব হয় না এবং মূত্র পূর্ববৎ বোলা থাকিয়া যায়।

মূত্রে ক্ষার-মুক্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্‌ অধিক পরিমাণে থাকিলে উত্তাপ সংযোগে উহা বোলা হইয়া যায় কিন্তু উহাতে কোন দ্রাবক যোগ করিলে ফস্ফেট্‌ দ্রব হইয়া যায় এবং মূত্র স্বচ্ছ ও পরিষ্কার হইয়া থাকে। এইরূপে মূত্র-স্থিত গ্যালবুমেনকে ফস্ফেট্‌ হইতে পৃথক করা যায়।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া ক্ষার হইলে উহাতে কিয়ৎ পরিমাণে গ্যাসিটিক্‌ গ্যাসিড্‌ যোগ করিয়া অল্প করতঃ উত্তাপ সংযোগে গ্যালবুমেনের পরীক্ষা করিতে হইবে।

( খ ) স্বেলাবের মতে পরীক্ষা—একটা টেষ্ট টিউবে দুই ড্রাম্‌ পরিমিত

মূত্র রাখিয়া বক্র ভাবে ধারণ করতঃ উগ্র নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ বিন্দু বিন্দু করিয়া সাবধানে ঢালিলে উহা মূত্রের সহিত মিশ্রিত না হইয়া টিউবের গাত্র দিয়া গড়াইয়া মূত্রের তলদেশে স্থিত হয়, এবং মূত্র ও নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ এতদুভয় পদার্থের দুইটা বিভিন্ন স্তর স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়। মূত্রে য়্যালুবুমেন্‌ থাকিলে উপরোক্ত স্তরদ্বয়ের সন্ধি স্থলে শ্বেতবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়; য়্যালুবুমেনের পরিমাণের ভারতম্যানুসারে এই রেখা অল্প বা অধিক বিস্তৃত হইয়া থাকে। স্বাভাবিক মূত্রে কেবল মাত্র একটা গাঢ় রক্তবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়; নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ সংযোগে মূত্রস্থিত বর্ণোৎপাদক পদার্থ বিসমাসিত হইয়াই এই রেখা উৎপন্ন হয়। মূত্র পিত্ত-মিশ্রিত হইলে উপরোক্ত প্রক্রিয়ামুসারে সবুজ বা নীলবর্ণ রেখা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরেট্‌ মিশ্রিত থাকিলে য়্যালুবুমেনের রেখার জায় একটা শ্বেতবর্ণ রেখা উৎপন্ন হয় কিন্তু মূহ্‌ উত্তাপ প্রয়োগে উহা অদৃশ্য হইয়া যায়। ইউরিয়া অধিক পরিমাণে থাকিলে অথবা কাবাব চিনি, কোপেবা প্রভৃতি ঔষধ সেবনের পর এইরূপ প্রতিক্রিয়াও প্রদর্শিত হইয়া থাকে। সামান্য মনোযোগে এই ভ্রম সহজেই নিরাকৃত হইতে পারে।

(গ) একটা টেই টিউবের তিন ভাগ মূত্রপূর্ণ করতঃ উহাতে ৪।৫ বিন্দু য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া টিউবটা ঈষৎ বক্র করতঃ উহার উদ্ধভাগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যালুবুমেন্‌ সংঘত হইয়া মূত্রের উপরিভাগ ঘোলা হইয়া যায় কিন্তু নিম্নভাগ (যে স্থলে উত্তাপ প্রয়োগ করা হয় নাই) পূর্ববৎ পরিষ্কার থাকে। ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ স্কোদ পদার্থের সন্মুখে উক্ত টেই টিউবটা ধারণ করিয়া দেখিলে মূত্রের উর্দ্ধ ও অধোভাগের পার্থক্য স্পষ্টরূপে পরিলক্ষিত হয়। এই পরীক্ষা দ্বারা মূত্রে অত্যল্প পরিমাণ য়্যালুবুমেন্‌ বিद्यমান থাকিলেও উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে।

(ব) একটা টেই টিউবের ৩ অংশ মূত্রদ্বারা পরিপূর্ণ করিয়া বক্র ভাগে ধারণ করতঃ পিক্রিক্‌ য়্যাসিডের (Picric Acid) ঘন দ্রাবণ সাবধানে ঢালিয়া দিলে উহা মূত্রের উর্দ্ধতন অংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া য়্যালুবুমেনকে সংঘত করে সুতরাং মূত্রের এই অংশ ঘোলা হইয়া যায় কিন্তু মূত্রের



অধস্তন অংশ পূর্ববৎ পরিষ্কার থাকে । এক্ষণে উর্দ্ধতন অংশে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা অধিকতর ঘোলা হইয়া যায় । মূত্রের সহিত পেপটোন (Peptone) মিশ্রিত থাকিলে পিক্রিক স্যাসিড সংযোগে উহা পূর্বোক্ত রূপ ঘোলা হয় কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগে পুনরায় পরিষ্কার হইয়া যায় ।

পোটাশিও-মার্কিউরিক আইওডাইড (Potassio-Mercuric Iodide), সোডিয়াম্ টাঙ্গস্টেট (Sodium Tungstate), ফেরো-সায়ানাইড অব্ পোটাশিয়াম্, মেটাক্রিক স্যাসিড প্রভৃতি অপর কয়েকটা পরিচায়ক সহযোগেও স্যালবুমেন্ অধঃস্থ হইয়া থাকে কিন্তু অপরাপর পদার্থও ইহাদিগের সাহায্যে অধঃস্থ হয় বলিযা স্যালবুমেন্ পরীক্ষাকালে এই সকল পরিচায়কের উপর সগিশেষ আস্থা প্রদর্শন করিতে পারা যায় না ।

ডাক্তার অলিভার, মার্কিউরিক ক্লোরাইড বা ফেরো-সায়ানাইড অব্ পোটাশিয়ামের দাবণ-সিক্ত কাগজ স্যালবুমেন্ পরীক্ষার্থে ব্যবহার করিয়া থাকেন । এই কাগজ স্যালবুমেন্-সংযুক্ত মূত্রে নিমজ্জিত করিলে স্যালবুমেন্ সংযত হইয়া মূত্র ঘোলা হইয়া যায়, উত্তাপ সংযোগে পরিষ্কার হয় না ।

এগ্ স্যালবুমেন ।—(১) ইতিপূর্বে হেলারের প্রণালী মতে নাইট্রিক স্যাসিড সংযোগে স্যালবুমেনের পরীক্ষা উল্লিখিত হইয়াছে । নাইট্রিক স্যাসিড অধিক পরিমাণে যোগ করিলে অধঃস্থ সিরাম্ স্যালবুমেন্ দ্রব হইয়া যায় কিন্তু এগ্ স্যালবুমেন্ দ্রব হয় না ।

(২) ঈথর সংযোগে এগ্ স্যালবুমেন্ সংযত হয় কিন্তু সিরাম্ স্যালবুমেন্ সংযত হয় না ।

হেমি-স্যালবুমোজ্—(১) হেলারের মতে নাইট্রিক স্যাসিড যোগ করিলে হেমি-স্যালবুমোজ্ শীতলাবস্থায় অধঃস্থ হয় । উত্তাপ সংযোগে উহা দ্রব হইয়া যায় কিন্তু শীতল হইলে হেমি-স্যালবুমোজ্ পুনরধঃস্থ হয় ।

(২) উত্তাপ সংযোগে হেমি-স্যালবুমোজ্ প্রথমতঃ অধঃস্থ হয়, কিন্তু অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায় এবং শীতল হইলে উহা পুনরধঃস্থ হয় ।

(৩) মূত্রে কয়েক বিন্দু স্যাসিটিক স্যাসিড যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হেমি-স্যালবুমোজ্ অধঃস্থ হয় না ।

(৪) কপার সল্ফেট ও কষ্টিক পটাশ্ সংযোগে উত্তাপ সাহায্যে দ্রাবণ গোলাপী বর্ণ ধারণ করে ।

(৫) গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া কয়েক বিন্দু কেরোসায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় ।

পেপ্টোন্।—ইহা গ্যালব্রুমেন্ জাতীয় পদার্থ হইলেও পরীক্ষা সম্বন্ধে উভয়ের মধ্যে সবিশেষ বিভিন্নতা দৃষ্ট হয় ।

শরীরের মধ্যে কোন স্থলে পুঁজ জমিলে মূত্রের সহিত পেপ্টোন্ নির্গত হইতে দেখা যায় । ফ্ৰস্ফুস্-প্রদাহ, তরুণ বাতরোগ, বসন্ত, যক্ষা, যক্ষ্ম বা অঙ্গের ক্যান্সার, উপদংশ প্রভৃতি রোগে পেপ্টোন্ কখন কখন মূত্রের সহিত নির্গত হয় ।

পরীক্ষা।—(১) নাইট্রিক বা গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ সাহায্যে পেপ্টোন্ অধঃস্থ হয় না ।

(২) গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া কয়েক বিন্দু কেরোসায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (হেমি-গ্যালব্রুমোজের সহিত প্রভেদ) ।

(৩) একটা টেই টিউবে ১ ড্রাম্ ফেলিংএর দ্রাবণ রাখিয়া বক্র করতঃ ১ ড্রাম্ মূত্র অল্পে অল্পে ঢালিয়া দিলে উভয়ের সন্ধি স্থলে ফস্ফেটের একটা রেখা উৎপন্ন হয় ; মূত্রে পেপ্টোন্ থাকিলে ইহার অব্যবহিত উক্কে একটা গোলাপী বর্ণের রেখা দৃষ্ট হয় । যদি পেপ্টোন্ না থাকিয়া গ্যালব্রুমেন্ থাকে, তাহা হইলে বেগুণী বর্ণের রেখা উৎপন্ন হয় (রাল্ফের মতে পরীক্ষা) ।

ফেলিংএর দ্রাবণের পরিবর্তে কপার সল্ফেট্ এবং কষ্টিক পটাশ্ সংযোগে পেপ্টোন্-সংযুক্ত মূত্র গোলাপী বর্ণ উৎপাদন করে । ইহাকে বাই-ইউরেট্ প্রতিক্রিয়া (Bi-uret test) কহে ।

(৪) পিক্রিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় কিন্তু উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায় (গ্যালব্রুমেনের সহিত প্রভেদ) ।

## মিউসিন্।

পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে স্বাভাবিক মূত্রে কিয়ৎ পরিমাণে মিউকাস্ মিশ্রিত থাকে। মিউসিন্ মিউকাসের সার-পদার্থ। ইহা জল-মিশ্রিত খনিজ-দ্রাবক, গ্যাসিটিক্ বা সাইটিক্ গ্যাসিড্ সংযোগে অধঃস্থ হয়। এজন্ত ইহার সহিত গ্যালবুমেনের ভ্রম হইবার সম্ভাবনা।

পরীক্ষা—(ক) উত্তাপ সংযোগে মিউসিন্ অধঃস্থ হয় না (গ্যালবুমেনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) মূত্র সাইটিক্ গ্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে অলিভারের গ্যালবুমেন্ পরীক্ষাব কাগজ নিমজ্জিত করিলে ঈষৎ ঘোলা হইয়া যায়; পরে উত্তাপ প্রয়োগে পরিষ্কার হয় কিন্তু শীতল হইলে পুনরায় ঘোলা হয় (গ্যালবুমেনের সহিত প্রভেদ)।

## গ্রেপ্-সুগার-পরীক্ষা।

প্রসিদ্ধ ডাক্তার পেভির মতে স্বাভাবিক মূত্রে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা বিद्यমান থাকে, কিন্তু বার্গার্ড প্রভৃতি অজ্ঞাত চিকিৎসকেরা স্বাভাবিক মূত্রে শর্করার অস্তিত্ব অস্বীকার করেন। শেষোক্ত পণ্ডিতেরা বলেন যে মূত্রে ক্রীয়াটিনি থাকে বলিয়া সময়ে সময়ে ফেলিংএর দ্রাবণ সংযোগে শর্করার রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া প্রদর্শিত হয়, কিন্তু ডাঃ পেভি ক্রীয়াটিনি পৃথক্ করিয়া লইয়াও স্বাভাবিক মূত্র মধ্যে শর্করার অস্তিত্ব প্রমাণ করিয়াছেন। সে বাহ্য হউক, স্বাভাবিক মূত্রে শর্করা বিद्यমান থাকিলেও তাহার পরিমাণ এত অল্প যে সাধারণ পরীক্ষা দ্বারা তাহার সন্নিধান প্রমাণিত হয় না এবং সেই জন্য স্বাভাবিক মূত্রে শর্করা নাই বলিয়াই স্বীকৃত হইয়া থাকে।

বহু-মূত্র রোগে অল্প বা অধিক পরিমাণে শর্করা (গ্রেপ্-সুগার) মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। শর্করা-মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব অধিক এবং উহার বর্ণ তরল হইয়া থাকে।

পরীক্ষা—১ম। একটা টেষ্ট টিউব্ মধ্যে সমভাগে মূত্র ও কপ্তিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে শর্করার পরিমাণের

তারতম্যানুসারে মিশ্র-দ্রাবণটির বর্ণের পরিবর্তন হয়—অর্থাৎ শর্করা অল্প পরিমাণে থাকিলে হরিদ্রাবর্ণ, অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে থাকিলে পাটলবর্ণ, এবং অত্যধিক পরিমাণে থাকিলে গাঢ় ধূস্রবর্ণ (প্রায় কৃষ্ণবর্ণ) দেখায়। ( ডাঃ মুরের মতে পরীক্ষা ) ।

২য় (ক) মূত্রের সহিত কয়েক বিন্দু সল্ফেট্ অব্ কপারের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া পরে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। যাবৎ এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া না যায় তাবৎ কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ যোগ করিতে হইবে। এই নীলবর্ণ দ্রাবণ টেই্ টিউব্ মধ্যে রাখিয়া উহার উপরি অংশে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কমলালেবুর বর্ণের কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। ( ডাঃ ট্রোমারের মতে পরীক্ষা ) ।

(খ) একটা টেই্ টিউবে ফেলিংএর দ্রাবণ ফুটাইয়া উহাতে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র যোগ করিলে পূর্ণোক্ত প্রতিক্রিয়া প্রদর্শিত হয়। ফেলিংএর দ্রাবণ সাহায্যে মূত্রে শর্করার পরিমাণ নিরূপিত হইয়া থাকে।

৩য়। একটা টেই্ টিউবের মধ্যে সমভাগে মূত্র ও কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া উহাতে কয়েক বিন্দু পিক্রিক্ অ্যাসিডের ঘন দ্রাবণ যোগ করতঃ ফুটাইলে মিশ্র দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে। মূত্রে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা থাকিলেও এই পরীক্ষা দ্বারা উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে। ( ডাঃ জনসনের মতে পরীক্ষা ) ।

ক্রীয়াটিনিন্ ও এইরূপ প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে বলিয়া মূত্রে অত্যল্প পরিমাণ শর্করা থাকিলে প্রথমতঃ ক্রীয়াটিনিন্ পৃথক্ করিয়া পরে উপরোক্ত প্রণালী মতে শর্করার পরীক্ষা করা উচিত।

৪র্থ। শর্করা-মিশ্রিত মূত্রের সহিত অল্প পরিমাণে বাকর্ (Yeast) মিশ্রিত করিয়া উষ্ণ স্থানে কিছুদিন রাখিয়া দিলে, মূত্রস্থিত শর্করার উৎসেচনে কার্ববন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প ও সুরা-সার উৎপন্ন হইয়া থাকে। একটা কাচের নল সাহায্যে এই বাষ্প কৌশলক্রমে পরিকার চূণের জলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে ঐ জল ঘোলা হইয়া যায়। মিশ্র-পদার্থ পরিস্কৃত করিয়া সুরা-সার পৃথক্ করতঃ উহার ভিন্ন ভিন্ন পরীক্ষা করা যাইতে পারে ( ডাঃ রবার্টের মতে পরীক্ষা ) ।

৫ম। একটা টেঙ্ক টিউবে কার্ববনেট অব সোডার দ্রাবণ ও মূত্র সমভাবে মিশ্রিত করতঃ অল্প পরিমাণে সর্ব-নাইট্রেট অব বিসমথ যোগ করিয়া ফুটাইলে মিশ্র দ্রাবণ কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। (ডাঃ বচারের মতে পরীক্ষা)।

৬ষ্ঠ। ১৬ বিন্দু শর্করা-মিশ্রিত মূত্র, '৮০ বিন্দু স্ফ্রানিনের দ্রাবণ ও ৩০ বিন্দু কপ্তিক পটাশ বা সোডার দ্রাবণ একত্রে মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে স্ফ্রানিনের বর্ণ নষ্ট হইয়া মিশ্র দ্রাবণ বর্ণ-হীন হইয়া যায়।

৭ম। ইণ্ডিগো কার্মিন্ (Indigo Carmine) জলে দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণ সোডিয়াম কার্বনেট সংযোগে ক্ষার-প্রতি-ক্রিয়া-সম্পন্ন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রাবণ নীলবর্ণ থাকিয়া যায় ; পরে উহাতে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র যোগ করিয়া পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রাবণ প্রথমতঃ বেগুণী, পরে লোহিত এবং অবশেষে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। ইণ্ডিগো কার্মিনের দ্রাবণ অধিক দিন অবিকৃত অবস্থায় থাকে না বলিয়া ইহাতে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করিয়া শুষ্ককরতঃ ঐ কাগজ পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে (ডাঃ অলি-ভারের মতে পরীক্ষা)।

সম্প্রতি ডাঃ পেভি শর্করা পরীক্ষার জন্ত ফেনিল্ হাইড্রাজিন্ (Phenyl Hydrazine) নামক একটা অভিনব পরিচায়ক আবিষ্কার করিয়াছেন। ফেনিল্ হাইড্রাজিন্ তরল পদার্থ—ইহা বেনজিন্ (Benzene) হইতে উৎপন্ন। গ্লুকোজ্ (Glucose) বা ডাক্সা-শর্করা, মাল্টোজ্ (Maltose) বা যব-শর্করা, ল্যাক্টোজ্ (Lactose) বা দুগ্ধ শর্করা প্রভৃতি ভিন্ন জাতীয় শর্করার সহিত মিলিত হইয়া ইহা বিভিন্নাকারের স্ফটিক প্রস্তুত করে। এই স্ফটিকা-কারের পদার্থগুলি ওসাজোন (Osazone) নামে অভিহিত। ভিন্ন ভিন্ন শর্করা হইতে উৎপন্ন ওসাজোন সমূহ জলে বা সুরা-সারে সমভাবে দ্রব-ণীয় নহে। প্রত্যেকটা উত্তাপ সংযোগে বিভিন্ন তাপক্রমে দ্রব হইয়া থাকে। পরীক্ষাধীন মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা থাকিলেও এই পরিচায়ক দ্বারা উহা সহজেই প্রমাণীকৃত হইতে পারে এবং ইহারই সাহায্যে ডাঃ পেভি স্বাভা-বিক মূত্রে শর্করার অস্তিত্ব প্রমাণ করিয়াছেন। এতদ্বিধি আল্ফা ন্যাপথল্ (α-Naphthol), বা থাইমল্ (Thymol) সংযোগে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র

বিশেষ বিশেষ বর্ণ উৎপাদন করে। সৌম যৌগিক সংযোগেও শর্করা-মিশ্রিত মূত্রে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া থাকে ।

### গ্যাসিটোন্ (Acetone) ও ডায়াসিটিক্ গ্যাসিড্ (Di-acetic Acid)

বহু-মূত্র রোগে কখন কখন মূত্রের সহিত গ্যাসিটোন্ এবং ডায়াসিটিক্ গ্যাসিড্ নির্গত হয়। ইহাদিগের পরীক্ষা সঙ্ক্ষেপে নিম্নে বর্ণিত হইলঃ—

গ্যাসিটোন্।—ইহা একটা তরল পদার্থ, এবং ক্লোরোফর্মের ত্রায় মিশ্র গন্ধযুক্ত। ইহা জল, সুরা-সার এবং ঈথরে দ্রবণীয়।

পরীক্ষা।—১ম। কষ্টিক পটাশ্ এবং আইওডাইড্ অব্ পোটাশিয়ম্ মিশ্রিত আইওডিনের দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ আইয়োডোফর্ম্ প্রস্তুত হয় (লাইবেনের মতে পরীক্ষা)।

২য়। সোডিয়ম্ নাইট্রোপ্রসাইডের ক্ষীণ দ্রাবণ গ্যাসিটোন্ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে (লী-নোবেলের মতে পরীক্ষা)।

৩য়। ম্যাগ্নেস্‌ইয়াম্-মিশ্রিত দ্রাবণ সল্‌ফিউরস্ গ্যাসিড্ সংযোগে বর্ণ-হীন হইয়া যায়। এই বর্ণ-হীন দ্রাবণ গ্যাসিটোন্-মিশ্রিত মূত্র সংযোগে বেগুনীবর্ণ ধারণ করে (চটার্ডের মতে পরীক্ষা)।

ডায়াসিটিক্ গ্যাসিড্।—ইহা মধুর ত্রায় গাঢ় তরল পদার্থ, জলের সহিত সহজেই মিশ্রিত হয়, উত্তাপ সংযোগে কার্বনিক্ গ্যাসিড্ ও গ্যাসিটোন্ এই দুই পদার্থে বিস্ফাণিত হইয়া যায়।

পরীক্ষা।—ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ডায়াসিটিক্ গ্যাসিড্-সংযুক্ত মূত্র রক্তবর্ণ ধারণ করে।

### পিত্ত-পরীক্ষা ।

স্বাভাবিক মূত্রে পিত্তের অংশ থাকে না। কতকগুলি বিশেষ বিশেষ রোগে মূত্র মধ্যে পিত্ত মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়।

পিত্ত দ্বিবিধ অবস্থায় মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কখন কখন পিত্তের বর্ণেংপাদক পদার্থ (Bile pigments) কখন বা পিত্তজ-দ্রাবক (Bile acids) সমূহ মূত্রের সহিত মিশ্রিত হইয়া বহির্গত হয়।

সচরাচর পিত্ত-সংযুক্ত মূত্র দেখিতে পাটল বা গাঢ় হরিদ্রাবর্ণ বা হরিদাভ-হরিদ্রাবর্ণ। অধিকন্তু এই মূত্র আলোড়িত করিলে উপরিভাগে যে ফেন উৎপন্ন হয় তাহাও হরিদ্রাবর্ণের হইয়া থাকে, কিন্তু স্বাভাবিক মূত্র আলোড়িত করিলে বর্ণ-হীন ফেন উৎপন্ন হয়। খেত ব্লাটিং কাগজ বা গুল্ল বস্ত্র খণ্ডে এই মূত্র সংলগ্ন হইলে উহাতে হরিদ্রাবর্ণের দাগ ধরিয়া যায়।

পিত্তের বর্ণেংপাদক পদার্থের পরীক্ষা (Bile pigments)।

১ম। একটী খেতবর্ণ পোর্সিলেন্ প্লেটের উপর কয়েক বিন্দু মূত্র রাখিয়া, উগ্র নাইট্রিক্ গ্যাসিড্ যোগ করিলে উভয়ের সন্ধিস্থলে একটী বিবিধ বর্ণের গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়। এই রেখা পর্যায়ক্রমে হরিৎ, নীল, বেগুনী, লোহিত ও অবশেষে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে (ডাঃ মেলিনের মতে পরীক্ষা)।

২য়। একটী টেষ্ট টিউবে অল্প পরিমাণে মূত্র লইয়া বক্রভাবে ধারণ করতঃ উহার মধ্যে কয়েক বিন্দু টিন্‌চ্যার আইওডিন্ সাবধানে ঢালিয়া দিলে আইওডিনের নিম্নভাগে হরিদ্রাবর্ণের রেখা উৎপন্ন হয় (ডাঃ স্মিথের মতে পরীক্ষা)।

পিত্তজ-দ্রাবক সমূহের পরীক্ষা (Bile Acids)।

১ম। মূত্র পিত্তজ-দ্রাবক মিশ্রিত হইলে ইক্ষু-শর্করা ও উগ্র সল্‌ফিউ-রিক্ গ্যাসিড্ এতদ্বয়ের সংযোগে বেগুনী বর্ণ উৎপাদন করে। একটী খেতবর্ণ পোর্সিলেন্ প্লেটের উপর কয়েক বিন্দু পিত্তজ-দ্রাবক-সংযুক্ত মূত্র রাখিয়া উহার সহিত ইক্ষু-শর্করা অত্যল্প মিশ্রিত করতঃ পরে উগ্র সল্‌ফিউ-রিক্ গ্যাসিড্ যোগ করিলে প্রথমতঃ লোহিত পরে বেগুনী বর্ণ উৎপন্ন হয় (পেটেন্ কফারের মতে পরীক্ষা)। এই পরীক্ষা দ্বারা সচরাচর তাদৃশ সন্তোষজনক ফল প্রাপ্ত হওয়া যায় না।

২য়। ডাঃ অলিভারের উদ্ভাবিত পেপ্টোনের দ্রাবণ\* পিত্তজ-দ্রাবক সংযুক্ত

\* পেপ্টোন চূর্ণ, স্ট্রালিসিলিক্ গ্যাসিড্, গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ এবং পরিস্কৃত জল নির্দিষ্ট পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া ডাঃ অলিভারের পেপ্টোনের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মূত্রের সহিত মিশ্রিত করিলে উহা ঘোলা হইয়া যায়। উত্তাপ সংযোগে ইহা অপেক্ষাকৃত পরিষ্কার হয় মাত্র কিন্তু কোন দ্রাবক সংযোগে সম্পূর্ণরূপে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার হইয়া যায় ( ডাঃ অলিভারের মতে পরীক্ষা ) ।

### মেদ ( Fat ) ।

বহু-মূত্র, পুরাতন মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ ও যক্ষ্মা প্রভৃতি রোগে এবং শরীরের কোন স্থান হইতে অধিক দিন ধরিয়া পূঁজ নির্গত হইলে মূত্রের সহিত মেদ মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়। কাইলিউরিয়া ( Chyluria ) নামক রোগে মূত্রের সহিত অত্যধিক পরিমাণে মেদ নির্গত হইয়া থাকে। ফাইলেরিয়া স্যাঙ্গুইনিস্ হমিনিস্ ( Filaria Sanguinis Hominis ) নামক অতি ক্ষুদ্র ও সূক্ষ্ম কীট রক্ত মধ্যে অবস্থিত করিয়া কাইলিউরিয়া নামক রোগ উৎপাদন করে। কখন কখন বা পূর্কোক্ত কারণে শুদ্ধ রক্ত প্রস্রাব হইয়া থাকে। এই কীট গণ্ড (গোদ) প্রভৃতি ব্যাধির উৎপত্তির কারণ বলিয়া নির্দিষ্ট হইয়া থাকে। সচরাচর অপরিষ্কার পানীয় জলের সহিত এই কীটের অণুসমূহ শরীরান্তরে প্রবিষ্ট ও বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া রক্ত মধ্যে অবস্থিত করে। ১

কাইলিউরিয়া রোগে মূত্রে মেদের সহিত সময়ে সময়ে রক্ত, লিম্ফ-কোষ ( Lymph Corpuscles ), লেসিথিন ( Lecithin ) এবং কোলেস্টারিন ( Cholesterin ) নামক পদার্থ অল্প বা অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। সিরাম্ গ্যালবুমেন্, সিরাম্ গ্লবিউলিন্, ফাইব্রিনোজেন্, পেপ্টোন প্রভৃতি কাইলের সমস্ত উপাদানই মূত্রে মধ্যে থাকিতে দেখা যায়। এই রোগে মূত্র দেখিতে ছব্বের ছায় স্বেতবর্ণ কিন্তু রক্ত মিশ্রিত হইলে গোলাপী এবং রক্তের পরিমাণ অধিক হইলে লোহিত বর্ণ দেখায়। সময়ে সময়ে এই রোগে মূত্রস্থিত গ্যালবুমেন্ স্বতঃই মূত্রাশয় মধ্যে সংঘত হইয়া মূত্র নিঃসরণের দ্বার বোধ করতঃ মূত্র-কৃচ্ছ্র উৎপাদন করে।

পরীক্ষা—১ম। কাইল-সংযুক্ত মূত্রে যথেষ্ট পরিমাণে গ্যালবুমেন্ থাকে ; গ্যালবুমেনের পরীক্ষা ইতিপূর্বে সন্নিবৃত্ত বর্ণিত হইয়াছে সুতরাং এখানে তাহার পুনরুল্লেখ নিম্নয়োজন।



২য়। একটা টেইট্ টিউব বা কাচকুপী মধ্যে কাইল-সংযুক্ত মূত্রে সম-ভাগে ঈথর্ যোগ করিয়া ছিপি দ্বারা পাত্রে মূথ বদ্ধ করতঃ উত্তমরূপে আলোড়িত করিলে মূত্রস্থিত মেদ ঈথরে দ্রব হইয়া যায়। এক্ষণে পাত্রটী, কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে ঈথর্ উপরে ভাসিতে থাকে এবং মূত্র বিলক্ষণ পরিষ্কার হইয়া পাত্রের তলদেশে অবস্থিত হয়। উপরিস্থিত ঈথর্ সাবধানে অপর একটা পাত্রে ঢালিয়া রাখিলে ঈথরের অংশ শীঘ্রই উড়িয়া যায় এবং মেদ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিন্দুর আকারে পাত্রে অবশিষ্ট রহে। এক খণ্ড কাগজে এই অবশিষ্ট পদার্থ সংলগ্ন করিলে কাগজের উপর তৈলাক্ত দাগ পড়ে। পাত্রটী বরফ দ্বারা শীতল করিলে মেদ বিন্দু সকল জমাট বাধিয়া যায় কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পুনরায় দ্রবীভূত হয়।

৩য়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে রক্ত-কণিকা, মেদ-কোষ, লিম্ফ-কোষ এবং ফাইলেরিয়া স্ফ্রুইনিস্ হমিনিস্ পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

## নবম পরিচ্ছেদ ।

### অশ্মন্ বা প্রস্তর পরীক্ষা ( Urinary Calculi )

মূত্রের স্বাভাবিক অবস্থার ব্যতিক্রম ঘটিলে অর্থাৎ উহার প্রতিক্রিয়া সমধিক অল্প বা ক্ষার হইলে মূত্রস্থ বিশেষ বিশেষ অঙ্গারক বা অনঙ্গারক উপাদান মূত্র-গ্রন্থি বা মূত্রাশয় মধ্যে অধঃস্থ ও সংঘত হইয়া ক্ষুদ্র বালুকাকণা হইতে কমলালেবুর ছায় বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত করে। অতি ক্ষুদ্র রক্ত বা মিউকাসের চাপ অথবা উল্লিখিত অধঃস্থ পদার্থ অবলম্বন করিয়া তদুপরি মূত্রস্থ ভিন্ন ভিন্ন উপাদান স্তরে স্তরে সংলগ্ন হইয়া প্রস্তর খণ্ড গঠিত হইয়া থাকে। বালুকাকণার ছায় ক্ষুদ্র পিণ্ড সকল গ্র্যাভল্ ( Gravel ) এবং বৃহদাকারের পিণ্ড ক্যাল্কিউলস্ ( Calculus ) বা স্টোন্ ( Stone ) নামে অভিহিত। এই সকল পিণ্ড মূত্র-গ্রন্থি হইতে মূত্রাশয়ে গমন কালীন মূত্র-নলীর ( Ureter ) অপ্রশস্ততা হেতু প্রতিবন্ধকতা প্রাপ্ত হয়, তজ্জন্ত ভয়ানক যন্ত্রণা অনুভূত হইয়া থাকে। কোনরূপে একবার মূত্রাশয় মধ্যে আসিলে পর

যন্ত্রণার অনেক উপশম হয় এবং পিণ্ড আয়তনে ক্ষুদ্র হইলে কখন কখন মূত্রের সহিতও উহা নির্গত হইয়া যায়। কখন বা মূত্রাশয় মধ্যে অবস্থিত হইয়া ক্রমশঃ আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইতে থাকে—এরূপ স্থলে প্রস্তর থানিকে কমলালেবুর আয় বৃহদাকারের হইতেও দেখা গিয়াছে।<sup>১</sup> প্রস্তরখানি বৃহদাকারের হইলে সচরাচর অঙ্গ-চিকিৎসা সাহায্যে উহাকে বাহির করিতে হয়।

অঙ্গারক-উপাদান-গঠিত প্রস্তর সমূহের মধ্যে সিষ্টিন (Cystin) এবং জ্যান্থিন (Xanthin) প্রস্তর সর্বপ্রধান। কিন্তু কদাচ এই সকল প্রস্তর প্রাপ্ত হওয়া যায় বলিয়া ইহাদিগের পরীক্ষা এস্থলে উল্লেখ করা গেল না।

সাধারণতঃ প্রস্তর উপাদান ভেদে তিন প্রকারের হইয়া থাকে, যথা—

১ম। ইউরিক্ য়াসিড্ বা ইউরেট প্রস্তর।

২য়। অকজালেট অব্ লাইম্ প্রস্তর।

৩য়। ফস্ফেট প্রস্তর।

১ম। ইউরিক্ য়াসিড্ বা ইউরেট প্রস্তর—ইহা দেখিতে রক্তাভ বা লোহিতবর্ণ; উপরিভাগ প্রায় সমতল হইয়া থাকে—কদাচ বন্ধুর হইতে দেখা যায়।

২য়। অকজালেট অব্ লাইম্ প্রস্তর—ইহা দেখিতে পাটল অথবা কৃষ্ণাভ ধূসরবর্ণ; উপরিভাগ তুঁতফলের আয় বন্ধুর—কচিং সমতল হইতেও দেখা যায়।

৩য়। ফস্ফেট প্রস্তর—ইহা দেখিতে স্বেতবর্ণ; উপরিভাগ প্রায় সমতল এবং ভঙ্গ-প্রবণ। ভাঙ্গিলে দুই বা ততোধিক স্তর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা সচরাচর তিন প্রকারের হইয়া থাকে। প্রথমটি ফস্ফেট অব্ লাইম্, দ্বিতীয়টি ট্রিপল্ ফস্ফেট এবং তৃতীয়টি ফস্ফেট অব্ লাইম্ ও ম্যাগনেসিয়ার মিশ্রণে গঠিত। শেষোক্ত প্রস্তর সমধিক উত্তাপে দ্রবীভূত হয় বলিয়া উহা ফিউসিবল্ প্রস্তর (Fusible Calculus) নামে অভিহিত।

কখন কখন ইউরেট বা অকজালেট অব্ লাইম্ প্রস্তরের উপর ফস্ফেটের স্তর জমিয়া থাকে। কোন কোন প্রস্তর উপরোক্ত তিন প্রকার পদার্থের সম্মিলনে গঠিত হইয়া থাকে। ইহাদিগকে মিশ্র-প্রস্তর (Mixed Calculi) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা।—প্রস্তর উত্তমরূপে চূর্ণ করতঃ উহার কিয়দংশ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে—

(ক) যদি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া সম্পূর্ণরূপে দগ্ধ হইয়া যায়—এবং অত্যল্পমাত্র পদার্থ ভগ্নাবশিষ্ট থাকে তাহা হইলে উহা ইউরিক্ য়াসিড্ বা ইউরেট্ অব্ য়ামোনিয়া প্রস্তর বৃত্তিতে হইবে।

(খ) যদি দ্রব কৃষ্ণবর্ণ হইয়া অধিক পরিমাণ পদার্থ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে এবং এই অবশিষ্ট পদার্থের প্রতিক্রিয়া ক্ষার হয় ও দ্রাবক সংযোগে স্ফুটন হইয়া দ্রব হইয়া যায়, তাহা হইলে উহা অকজালেট্ বা ইউরেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর বৃত্তিতে হইবে।

(গ) যদি পরিমাণের হ্রাস না হয় ও দ্রাবক সংযোগে স্ফুটন না হইয়া দ্রব হইয়া যায় এবং এই দ্রাবণে য়ামোনিয়া যোগ করিলে স্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় তাহা হইলে উহা ফস্ফেট্ প্রস্তর বলিয়া জানা যায়। উত্তাপ প্রয়োগে দ্রব হইলে উহা ফিউসিবল্ প্রস্তর বৃত্তিতে হইবে।

মিশ্র-প্রস্তরে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহার উপাদান ভেদে উপরোক্ত অগ্নি-পরীক্ষা-ঘটিত প্রক্রিয়া প্রদর্শিত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—(ক) কিয়দংশ প্রস্তর চূর্ণ জল-মিশ্রিত করতঃ একটা টেপ্ট্ টিউবে লইয়া কুটাইতে হইবে। যদি উহা সম্পূর্ণ রূপে দ্রব হয় কিন্তু শীতল হইলে পরিষ্কার দ্রাবণটী পুনরায় ঘোলা হইয়া যায়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন প্রস্তরখানি ইউরেট্ ঘটিত বৃত্তিতে হইবে। এই উষ্ণ দ্রাবণ জলমিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়াসিড্ সংযোগে ঘোলা হয়। ইউরেট্ প্রস্তরচূর্ণ টেপ্ট্ টিউবে রাখিয়া কষ্টিক্ পটাসের ক্ষীণ দ্রাবণ যোগ করিলে উহা সম্পূর্ণরূপে দ্রব হইয়া যায় এবং য়ামোনিয়া বাষ্প উৎপন্ন হয়।

যদি প্রস্তরচূর্ণ উষ্ণ জলে সামান্যমাত্র দ্রব হয় কিন্তু কষ্টিক্ পটাসের ক্ষীণ-দ্রাবণে সম্পূর্ণ দ্রব হইয়া যায় অথচ য়ামোনিয়া বাষ্প উৎপন্ন না হয় তাহা হইলে প্রস্তর খানি ইউরিক্ য়াসিড্ ঘটিত বৃত্তিতে হইবে। যদি প্রস্তর চূর্ণ উষ্ণ জলে সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হয় তাহা হইলে উহাকে ছাঁকিয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ ও অবশিষ্ট অদ্রবণীয় পদার্থ পুরোক্ত প্রক্রিয়াসম্বারে পরীক্ষা করিতে হইবে।

একখানি পোসিলেন্ ডিশের উপর প্রস্তর চূর্ণের কিয়দংশ, উগ্র নাইট্রিক্

গ্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া মৃদু উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করিয়া লইলে দ্রব পাটল বর্ণের পদার্থ অবশিষ্ট থাকে। উহাকে শীতল করিয়া ছই একবিন্দু গ্যামোনিয়ার দ্রাবণ যোগ করিলে উজ্জ্বল বেগুনী বর্ণ উৎপন্ন হয়। ইহাকে মিউরস্নাইড্ পরীক্ষা কহে এবং ইহাই ইউরিক্ গ্যাসিড্ বা ইউরেটের উৎকৃষ্ট পরীক্ষা।

(খ) যদি প্রস্তরচূর্ণ জলে দ্রব না হয়, তাহা হইলে উহার সহিত জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিড্ যোগ করিয়া ফুটাইতে হইবে। এই রূপে যদি উহা সম্পূর্ণ রূপে দ্রব হইয়া যায় তাহা হইলে প্রস্তরখণ্ড ফস্ফেট্ বা অক্সালেট্ অপবা এতদ্রূপের মিশ্রণোৎপন্ন বৃত্তিতে হইবে। আর যদি সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হইয়া কিয়দংশ অবশিষ্ট থাকে তাহা হইলে উহাতে ইউরিক্ গ্যাসিড্ বা ইউরেট্ মিশ্রিত আছে জানিতে পারা যায়। সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হইলে ছাঁকিয়া লইয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) ও অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ২) নিম্ন লিখিত প্রক্রিয়ানুসারে পরীক্ষা করিতে হইবে—

১ম। (নং ১) ছাঁকিত-দ্রাবণে অধিক পরিমাণে গ্যামোনিয়া যোগ করিলে যদি শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন প্রস্তর ফস্ফেট্ বা অক্সালেট্ আছে বৃত্তিতে হইবে। এক্ষণে ইহাতে গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে অধঃস্থ-পদার্থ যদি দ্রব হইয়া যায় তাহা হইলে উহা শুষ্ক ফস্ফেট্ ঘটিত এবং দ্রব না হইলে উহা অক্সালেট্ অব্ লাইম্ ঘটিত বৃত্তিতে হইবে। প্রস্তর মধ্যে ফস্ফেট্ ও অক্সালেট্ অব্ লাইম্ একত্রে মিশ্রিত থাকিলে (নং ১) ছাঁকিত-দ্রাবণে পূর্বোক্ত প্রক্রিয়ানুসারে গ্যামোনিয়া ও গ্যাসিটিক্ গ্যাসিড্ পর্যায়ক্রমে যোগ করিয়া পুনর্বার ছাঁকিয়া লইতে হইবে। পরে শেবোক্ত ছাঁকিত-দ্রাবণে গ্যামোনিয়া অধিক পরিমাণে যোগ করিলে যদি পুনরায় শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে উহাতে ফস্ফেট্ আছে বৃত্তিতে হইবে। ফস্ফেট্ না থাকিলে গ্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

২য়। হাইড্রোক্লোরিক্ গ্যাসিডে অদ্রবণীয় (নং ২) অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থে ইউরিক্ গ্যাসিড্ ব্যতীত আর কিছুই থাকে না। ইহা মিউরস্নাইড্ পরীক্ষা দ্বারা প্রতিপন্ন করা যায়।

ক্যালসিয়ম্, ম্যাগ্নেসিয়ম্, পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ ও গ্যামোনিয়ম্ প্রভৃতি যে সকল ধাতু প্রস্তরের মধ্যে যুক্তাবস্থায় অবস্থিত করে তাহা-দিগের সত্তা নিরূপণার্থ প্রত্যেকটির পৃথক্ পরীক্ষা আবশ্যিক। এই সকল ধাতুর পরীক্ষা যথাস্থানে বর্ণিত হইয়াছে সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিম্নয়োজন।

# পরিশিষ্ট ।

## ১। পরিচায়ক প্রস্তুত-করণ প্রণালী ।

যাযাতীয়া পদার্থের পরীক্ষার নিমিত্ত ইতিপূর্বে যে সকল পরিচায়কের নাম উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের মধ্যে অল্প সংখ্যক মাত্র নিরেট অবস্থায়, কিন্তু অধিকাংশই জল অথবা সূরা-সারে দ্রব করিয়া ব্যবহৃত হয় ।

সূরা-সার, ঈথর, ক্লোরোফর্ম, কার্বন্ ডাই-সালফাইড, ম্যালিক্যালকহল, প্রভৃতি কয়েকটা পরিচায়ক অপর কোন পদার্থের সহিত মিশ্রিত না হইয়া প্ৰাতিবিক অবস্থাতেই ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

নিম্নলিখিত পরিচায়কগুলি নিরেট অবস্থায় ব্যবহৃত হয় ।

- ১। কার্বনেট্ অব্ সোডা ।
- ২। ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ ।
- ৩। দোহাঙ্গা ।
- ৪। সোরা ।
- ৫। পোটাসিয়ন্ বাই-ক্লোমেট্ ।
- ৬। পোটাসিয়ন্ সায়ানাইড্ ।
- ৭। তাম্র পাত ( Copper Filings ) ।
- ৮। দস্তা খণ্ড ।
- ৯। শ্বেত-সার ।

১০। দ্রব-কারক ক্ষার-মিশ্রণ (Fusion mixture)—১ ভাগ শুষ্ক কার্বনেট্ অব্ সোডা ও ১ ভাগ শুষ্ক কার্বনেট্ অব্ পটাশ্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া এই পরিচায়ক প্রস্তুত হয় ।

নিম্নলিখিত তরল পরিচায়কগুলি উগ্র এবং জলমিশ্রিত উভয়বিধ অবস্থায় ব্যবহৃত হয় ।

১। উগ্র সল্ফিউরিক্ অ্যাসিড্ ( Concentrated ) ।

২। জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ অ্যাসিড্ ( Diluted )—ইহা ১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৫ ভাগ পরিস্রুত জল মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত হয় । এক থানি পোসিলেন্ ডিশে জল রাখিয়া ক্রমে ক্রমে দ্রাবক ঢালিয়া দিতে হইবে এবং একটা কাচ-দণ্ড দ্বারা ক্রমাগত নাড়িতে হইবে । এই উত্তর দ্রব্য মিশ্রিত হইবার সময় অত্যন্ত উত্তাপ সমুদ্ভূত হয় ।

৩। উগ্র নাইট্রিক্ অ্যাসিড্ ।

৪। জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ অ্যাসিড্—১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৩ ভাগ পরিস্রুত জল ।

৫। উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড ।

৬। জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড—১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৩ ভাগ জল ।

৭। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড—১ ভাগ উগ্র নাইট্রিক্‌ গ্যাসিড ও ৩ হইতে ৪ ভাগ উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড একত্রে মিশ্রিত করিলে ইহা প্রস্তুত হয় ।

৮। উগ্র গ্যাসিটিক্‌ গ্যাসিড ।

সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌, ক্লোরিনের জল, এবং সল্‌ফিউরস্‌ গ্যাসিডের দ্রাবণ প্রস্তুত করিবার প্রণালী নিম্নে বর্ণিত হইল—

১। সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌—একটি আয়ত মুণ কাচ কুপীর ছিপিতে দুইটী ছিদ্র করতঃ একটীর মধ্যে সরু বক্র কাচনল কিয়ৎ পরিমাণে ও অপরটীর মধ্যে ফেনেল-যুক্ত সরল সরু কাচনল কাচ-কুপীর তলদেশ পর্যন্ত প্রবেশ করাইয়া দিতে হইবে । একটী ইণ্ডোরবারের নলের এক দিক পূর্ণোক্ত বক্র কাচনলের সহিত যোগ করিতে হইবে এবং অপর দিক অল্প একটী সরল কাচনলে সংলগ্ন করতঃ উক্ত কাচনল একটী জল পূর্ণ বোতলের মধ্যে প্রবেশ করাইতে হইবে । এক্ষণে কাচকুপীর মধ্যে আয়রণ পাইরাইটিজের ( Iron Pyrites ) ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড পুরিয়া উন্নিখিত ছিপিদ্বারা কুপীর মুখ বন্ধ করতঃ ফেনলের মধ্য দিয়া জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্‌ গ্যাসিড ঢালিয়া দিলে কাচ কুপীর মধ্যে সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বক্র কাচনলের মধ্য দিয়া অপর বোতলের মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া জলের সহিত মিশ্রিত হওতঃ সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেনের দ্রাবণ প্রস্তুত হয় । এই বোতলে আয়রণ পাইরাইটিজ হইতে কতকগুলি দূষিত পদার্থ আসিয়া মিশ্রিত হইবার সম্ভাবনা, এ কারণ এইরূপ কৌশলে একটী জল পূর্ণ দ্বিতীয় বোতলে সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ প্রবেশ করাইয়া উহাই পরিচায়করূপে ব্যবহার করা কতব্য ।

২। ক্লোরিনের জল—সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ প্রস্তুত করিবার জন্ত যে যন্ত্রের উল্লেখ করা হইয়াছে, ইহার জন্তও সেইরূপ যন্ত্রের আবশ্যক । কাচ-কুপীর মধ্যে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ গ্যাসিড ও ম্যাঙ্গানীজ ডাই-অক্সাইড একত্রে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্লোরিন বাষ্প উৎপন্ন হয়, এবং বোতলস্থিত জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোরিনের জল প্রস্তুত হয় ।

৩। সল্‌ফিউরস্‌ গ্যাসিড—ইহার জন্তও পূর্ণোক্ত যন্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে । কাচ-কুপীর মধ্যে উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ গ্যাসিড ও তাম্রপাত একত্রে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সল্‌ফিউরস্‌ গ্যাসিড বাষ্প উৎপন্ন হয় এবং বোতলস্থিত জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া সল্‌ফিউরস্‌ গ্যাসিডের দ্রাবণ প্রস্তুত হয় ।

নিম্নলিখিত পরিচায়কগুলি সচরাচর দ্রাবণরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ; পরিষ্রুত জলে দ্রব করিয়া প্রায় সকলগুলির দ্রাবণ প্রস্তুত করিতে হয় ।

১। কঠিক্‌ গটান্‌ বা কঠিক্‌ সোডার দ্রাবণ—১ ভাগ কঠিক্‌ গটান্‌ বা কঠিক্‌ সোডা, ২০ ভাগ জল ।

- ২। র্যামোনীয়ার দ্রাবণ—১ ভাগ উগ্র লাইকার র্যামোনিয়া, ৭ ভাগ জল।
- ৩। ব্যারাইটের দ্রাবণ—১ ভাগ, জল ২০ ভাগ। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া ব্যবহৃত হয়।
- ৪। চুপেরজল—চূর্ণ ও জল। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া ব্যবহৃত হয়।
- ৫। র্যামোনীয় সল্ফাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ উগ্র র্যামোনীয় সল্ফাইড, ১০ ভাগ জল।
- ৬। পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ আইওডাইড, ৬০ ভাগ জল।
- ৭। পোটাসিয়ম্ ক্রোমেটের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ ক্রোমেট, ১০ ভাগ জল।
- ৮। পোটাসিয়ম্ ফেরো বা ফেরি সায়ানাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ ফেরো বা ফেরি সায়ানাইড, ১২ ভাগ জল।
- ৯। পোটাসিয়ম্ সল্ফো-সায়ানেটের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ সল্ফো-সায়ানেট, ১০ ভাগ জল।
- ১০। সোডিয়ম্ কার্বনেটের দ্রাবণ—১ ভাগ সোডিয়ম্ কার্বনেট, ৫ ভাগ জল।
- ১১। সোডিয়ম্ ফস্ফেটের দ্রাবণ—১ ভাগ ফস্ফেট অব্ সোডা, ১০ ভাগ জল।
- ১২। সোডিয়ম্ র‍্যাসিটেটের দ্রাবণ—১ ভাগ র‍্যাসিটেট অব্ সোডা, ১০ ভাগ জল।
- ১৩। র্যামোনীয়ম্ অক্সালেটের দ্রাবণ—১ ভাগ র্যামোনীয়ম্ অক্সালেট, ২৪ ভাগ জল।
- ১৪। র্যামোনীয়ম্ কার্বনেটের দ্রাবণ—১ ভাগ র্যামোনীয়ম্ কার্বনেট, ৪ ভাগ জল, ১ ভাগ উগ্র লাইকার র্যামোনিয়া।
- ১৫। র্যামোনীয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ র্যামোনীয়ম্ ক্লোরাইড, ৫ ভাগ জল।
- ১৬। র্যামোনীয়ম্ মলিব্‌ডেটের দ্রাবণ—র‍্যামোনীয়ম্ মলিব্‌ডেট প্রথমতঃ উগ্র র্যামোনীয়ার দ্রাবণে জব করিয়া পরে অধিক পরিমাণ উগ্র নাইট্রিক্ র‍্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।
- ১৭। বেরিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ বেরিয়ম্ ক্লোরাইড, ১০ ভাগ জল।
- ১৮। ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড, ৫ ভাগ জল।
- ১৯। ক্যালসিয়ম্ সল্ফেটের দ্রাবণ—ক্যালসিয়ম্ সল্ফেট বা জিপসম্ ও জল। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া ব্যবহৃত হয়।
- ২০। ম্যাগনেসিয়ম্ সল্ফেটের দ্রাবণ—১ ভাগ ম্যাগনেসিয়ম্ সল্ফেট, ১০ ভাগ জল।
- ২১। ফেরস্ সল্ফেটের দ্রাবণ—১ ভাগ ফেরস্ সল্ফেট, ১০ ভাগ জল।
- ২২। ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ ফেরিক্ ক্লোরাইড, ১০ ভাগ জল।
- ২৩। লেড র‍্যাসিটেটের দ্রাবণ—১ ভাগ র‍্যাসিটেট অব্ লেড, ১০ ভাগ জল।
- ২৪। সিলভার্ নাইট্রেটের দ্রাবণ—১ ভাগ সিলভার্ নাইট্রেট, ২০ ভাগ জল।

২৫। মার্কিউরিক ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ মার্কিউরিক ক্লোরাইড, ২০ ভাগ জল ।

২৬। নেজ্‌লারের দ্রাবণ—৮৬ পৃষ্ঠা দেখ ।

২৭। ফেলিংএর দ্রাবণ—৩৪.৬৩৯ গ্রাম্‌ সল্‌ফেট্‌ অব্‌ কপার্‌ পরিশ্রুত জলে দ্রব করতঃ সর্ব সমেত ৫০০ কিউবিক্‌ সেন্টিমিটার্‌ পরিমিত দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া একটা বোতলে রাখিতে হইবে ।

২৭৩ গ্রাম্‌ সোডিয়াম্‌ পোটাসিয়াম্‌ টার্ট্রেট্‌, ৫০ গ্রাম্‌ কষ্টিক্‌ সোডা পরিশ্রুত জলে দ্রব করতঃ শীতল হইলে সর্ব সমেত ৫০০ কিউবিক্‌ সেন্টিমিটার্‌ পরিমিত দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া অপর একটা বোতলে রাখিতে হইবে ।

এই দুই দ্রাবণ সমভাগে মিশ্রিত করিলে ফেলিংএর দ্রাবণ প্রস্তুত হয় ।

২৮। কপার্‌ সল্‌ফেটের দ্রাবণ—১ভাগ কপার্‌ সল্‌ফেট্‌, ১০ ভাগ জল ।

২৯। ষ্ট্যানান্‌ ক্লোরাইডেব দ্রাবণ—উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ স্যাসিডে গ্র্যানিউলেটেড্‌ (Granulated) টিন্‌ ফুটাইয়া ৪ ভাগ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে; এই দ্রাবণ কয়েক খণ্ড গ্র্যানিউলেটেড্‌ টিনের সহিত বোতলের মধ্যে রাখা উচিত ।

৩০। প্র্যাটিনিক্‌ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ প্র্যাটিনিক্‌ ক্লোরাইড, ১০ ভাগ জল ।

৩১। কোবাল্ট্‌ নাইট্রেটের দ্রাবণ—১ভাগ নাইট্রেট্‌ অব্‌ কোবাল্ট্‌, ১০ ভাগ জল ।

৩২। আইওডিনের দ্রাবণ—আইওডিন্‌ ও জল ।

৩৩। ব্রোমিনের জল—ব্রোমিন্‌ ও জল ।

৩৪। নীল বড়ির দ্রাবণ (Indigo Solution)—১ ভাগ নীল বড়ি উত্তম রূপে চূর্ণ করত ৪ হইতে ৬ ভাগ ফিউমিং সল্‌ফিউরিক্‌ স্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া দুই দিবস কাল রাখিতে হইবে; পরে ইহাতে ২০ ভাগ জল যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইলে দ্রাবণ প্রস্তুত হয় ।

৩৫। টার্টারিক্‌ স্যাসিডের দ্রাবণ—১ ভাগ টার্টারিক্‌ স্যাসিড, ৩ ভাগ জল ।

৩৬। সোডিয়াম্‌ হাইপোক্লোরাইটের দ্রাবণ—১ ভাগ ব্রীচিং পাউডার্‌ ১০ ভাগ জলের সহিত উত্তম রূপে আলোড়িত করিয়া যে পয্যন্ত স্বেত বর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় তাবৎ কার্বনেট্‌ অব্‌ সোডার ঘন দ্রাবণ যোগ করিতে হইবে । পরে ক্রিয়ৎক্ষণ স্থির ভাবে রাখিয়া উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক করিয়া ব্যবহার করিতে হয় ।

৩৭। জিন্যাটিনের দ্রাবণ—জিন্যাটিন্‌ ও উষ্ণ জল ।

এতদ্ব্যতীত পুস্তক মধ্যে অপর যে সকল পরিচায়কের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের ব্যবহার বিবরণ বলিয়া দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া রাখিবার প্রয়োজন হয় না । পরীক্ষা কালে আবশ্যক মত জল মিশ্রিত করিয়া দ্রাবণ প্রস্তুত করিলেই চলিবে ।



## ২। পুস্তক মধ্যে ব্যবহৃত বাঙ্গালা শব্দের ইংরাজী প্রতি-সংজ্ঞা ।

|  |   |
|--|---|
| অন্ত্রাবদ্ধ—Intestinal obstruction.                | ইক্ষু-শর্করা—Cane Sugar.  |
| অন্ত্রাবরণ প্রদাহ—Peritonitis.                     | উৎসেচন Fermentation.  |
| অত্র—Mica.   | উপাদান—Constituent.   |
| অধঃপাতন বা ঢালন-প্রক্রিয়া—Decanta-<br>tion.       | উপাদান নিরূপক—Qualitative.  |
| অধঃস্থ-পদার্থ—Precipitate.                         | উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার—Vegetable Alkaloid.                                |
| অধাতব পদার্থ—Non-metals.                           | কাচ-দণ্ড—Glassrod.  |
| অবচ্ছ—Opaque.                                      | কার্বন্ বৌগিক—Carbon compounds.                                     |
| অণু—Molecule.                                      | কাঠের কয়লা—Charcoal.   |
| অঙ্গার—Carbon.                                     | কুঁচিলা—Nox Vomica.   |
| অনুপাত—Proportion.                                 | কলি চূণ—Slaked lime.  |
| অনজারক—Inorganic.                                  | কনীনিকা—Pupil.  |
| অঙ্গারক—Organic.                                   | কার্য্যকরী-শক্তি—Potential Energy.                                  |
| অশ্মন—Calculus.                                    | কোষ্ঠকাঠিন্য—Constipation.  |
| অম্লইড্ মিশ্রিত লবণ—Basic Salt.                    | খাদ্য লবণ—Common Salt.  |
| অগ্নি-পরীক্ষা—Dry reaction.                        | খাদ্য-পরীক্ষা—Food Analysis.  |
| অক্সিজেন-গ্রাহক শিখা—Reducing Flame.               | খনিজ—Mineral.   |
| অক্সিজেন-প্রদায়ক শিখা — Oxidising<br>flame.       | খল—Mortar.  |
| অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক—Octahedral<br>crystal. | বাহন—Alloy.   |
| অযুক্ত, মুক্ত—Free.                                | গন্ধক—Sulphur.  |
| অরিতে—Tincture.                                    | গন্ধক-দ্রাবক—Sulphuric Acid.  |
| অবলেহ—Extract.                                     | গন্ধোৎপাদক পদার্থ—Aromatic bodies.                                  |
| অম্লোৎসেচন-ক্রিয়া—Acid fermentation.              | গুণিতক—Multiple.  |
| অজবপীয়—Insoluble.                                 | গুণিতক অনুপাত নিয়ম—Law of Com-<br>bination in Multiple Proportion. |
| অনুরূপ—Corresponding.                              | ঘন—Concentrated.  |
| আদর্শ—Standard.                                    | চা খড়ি—Chalk, Calcium Carbonate.                                   |
| আবরণ—Coating.                                      | চিকণ—Lustrous.  |
| আপেক্ষিক গুরুত্ব—Specific Gravity.                 | চিহ্নটী—Tongs, forceps.   |
| ইস্পাত—Steel.                                      | চূর্ণ—Powder.   |
|  | চাপ—Incrustation, Pressure.   |
|  | চূণ—Quick lime.   |

চুকা পালম—Indian Sorrel.  
 ছাঁকিত জাবণ—Filtrate.  
 ছাঁকনি—Filter.  
 জল স্বেদন যন্ত্র—Water bath.  
 জল-মিশ্রিত—Diluted.  
 তরল পদার্থ—Liquid.  
 তাম্র—Copper.  
 তাপ ও তড়িত পরিচালক—Conductor  
 of Heat and Electricity.  
 তুতিয়া—Sulphate of Copper.  
 দূষিত পদার্থ—Impurity.  
 দস্তা—Zinc.  
 জাবক—Acid.  
 জল-পক্ষীক্ষা—Wet reaction.  
 দীপ-শিখা—Flame.  
 দানা-বিশিষ্ট—Crystalline.  
 দানা-বিহীন—Amorphous.  
 দ্রাবণ—Solution.  
 দ্রবণীয় কাচ—Soluble glass.  
 দুর্গন্ধ নাশক—De-odorizer.  
 দ্রবকারক ক্ষার-মিশ্রণ—Fusion mixture.  
 দ্রাক্ষা-শর্করা—Grape Sugar, Glucose.  
 দুগ্ধ-শর্করা—Lactose.  
 ধূসর বর্ণ—Grey.  
 ধারক—Holder.  
 ধর্ম—Properties.  
 ধূম—Fumes.  
 ধাতব—Metallic.  
 নিরেট—Solid.  
 নির্দেশক—Indicator.  
 নব-জাত—Nascent.  
 পরীক্ষা—Experiment, Test.  
 প্রতিক্রিয়া—Reaction.

পরমাণু—Atom.  
 পারমাণবিক গুরুত্ব—Atomic weight.  
 পারদ—Mercury.  
 পরিমাণ-নিরূপক—Quantitative.  
 প্রণালী—Process.  
 প্রকৃত লবণ—Normal Salt.  
 পাত—Foil.  
 পরিচায়ক—Re-agent.  
 পূত বা ছাঁকন প্রক্রিয়া—Filtration.  
 পিত্তজ দ্রাবক—Bile acids.  
 পিত্তজ বর্ণদ্রব্য—Bilepigments.  
 পরিশ্রুত—Distilled.  
 পারদ-মিশ্রণ—Amalgam.  
 প্রস্রবণ-জল—Mineral water.  
 গচন নিবারক—Antiseptic.  
 ফটকিরি—Alum.  
 ফলিত-রসায়ন—Practical Chemistry.  
 ফেন—Froth.  
 বহু-মূত্র রোগ—Diabetes.  
 বিসমাসিত—Decomposed.  
 বিসমাসন—Decomposition.  
 বাষ্প—Gas.  
 বৈশ্লেষিক রসায়ন—Analytical Chemistry  
 বাঁক নল—Blowpipe.  
 বিশেষ পরিচায়ক—Special Reagent.  
 বর্তুল—Bead.  
 বেগুণী—Purple, Violet.  
 বেগুণী আভাযুক্ত রক্তবর্ণ—Amethyst  
 Color.  
 র্ণোৎপাদক পদার্থ—Pigmentary bodies  
 বাতরোগ—Gout.  
 বিশ্লেষণ—Analysis.







